PROTECTION des BERGES
DIGUES - DUNES - TALUS

PAR LA

CUIRASSE FLEXIBLE DECAUVILLE

Brevetée S.G.D.G. en France
et à l'Étranger

LONDRES 1909
DIPLOME D'HONr

BRUXELLES 1910
GRAND PRIX

TURIN 1911
GRAND PRIX

N° 18

1913

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
1226

PAUL DECAUVILLE O. ✻

INGÉNIEUR CIVIL, ANCIEN SÉNATEUR

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

Port-Toutevoye, à GOUVIEUX (Oise)

TÉLÉPHONE Nº **18**

Adresse Télégraphique : DECAUVILLE - GOUVIEUX

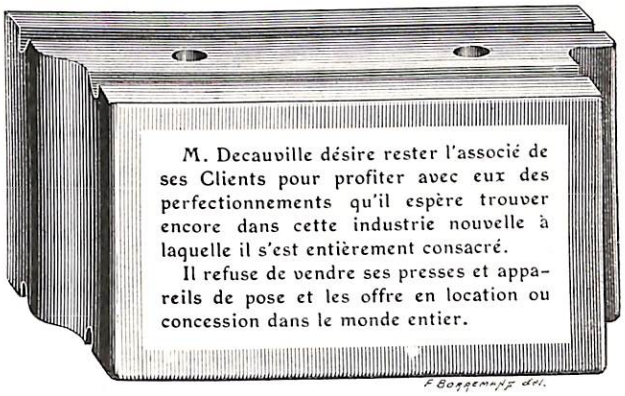
7, Boulevard Beauséjour, PARIS

TÉLÉPHONE **673-03**

LOCATION ET CONCESSION DE PRESSES

ET CLAVIERS DE POSE POUR PROTÉGER

LES BERGES, DIGUES, DUNES, TALUS, ETC.



ENTREPRISE DE REVÊTEMENTS DE DUNES,

BERGES DE RIVIÈRES ET CANAUX

SANS INTERRUPTION DE NAVIGATION

Envoi franco sur demande

des Catalogues Français, Anglais, Espagnol, Italien

INDEX

Historique de la Cuirasse flexible 3
Description du système Decauville. 4-8
Les deux presses à bras "Simplex" et "Illico". 6-7
Claviers de pose et clavier coffre. 8
Instructions pour la pose 8-11
Ancrages de la cuirasse 10
Treuil portatif pour tendre les fils 10
Cuirasse pour revêtement de faible hauteur. 11
Cuirasse avec immersion au canal de la Sensée 12
Facilité de réparation de la cuirasse. 13
Cuirasse avec immersion à Monéteau. 14-15
Cuirasse à sec à l'Ile des Ravageurs 16-17
Résistance de la cuirasse aux inondations 18-19
Cuirasse du canal de Tantah, en Egypte. 20-21
Correction du lit de la Marne, à Alfort 22-23
Cuirassement du quai de Bercy-Charenton 24-25
Cuirasse d'un réservoir de la Ville de Paris , ... 26-27
Flexibilité de la cuirasse 27
Résistance de nos briques à la gelée 27
Conseils pour faire les musoirs. 28-29
Cuirasse demi-sphérique à St-Ouen-l'Aumône . . . , ... 30-31
Etanchéité des canaux d'irrigation 30
La "Corazza" à l'exposition de Turin 32-33
Cuirasse contre les torrents en Suisse 34-37
Protection des dunes - La lutte contre le sable 38
Cuirasse des dunes de Nacqueville, près Cherbourg 39
Cuirasse du Home, de St-Brévin et du Mex . . . , ... 40-41
Ce qu'il faut éviter dans la lutte contre la mer 42-43
Fabrication des escaliers des trois types. 44-45
La question des fils inoxydables 46
Tarif des travaux de cuirasse 46
Tarif de location des presses 47
Aide-mémoire pour la surface des talus. 47
Code télégraphique 48

Envoi franco sur demande de ce Catalogue

AVANT-PROPOS

Le Catalogue n° 18 que nous offrons aujourd'hui, résume les applications les plus variées de notre Cuirasse flexible depuis cinq ans et aurait pu être publié avec le titre :

" Étude sur la Consolidation des Talus "

car nous y relatons loyalement les succès comme les insuccès du début, nous y présentons les photographies des travaux exécutés en les accompagnant des explications que nous avons reçues des Ingénieurs de divers Pays, que nous remercions sincèrement de leur Collaboration bienveillante et nous reproduisons leurs explications avec la pensée d'être utile à d'autres Clients.

Nous croyons que l'examen de ce Catalogue convaincra le Lecteur que nous avons réalisé un progrès incontestable dans les procédés employés jusqu'à ce jour pour protéger les talus contre les méfaits de l'eau et que nous sommes arrivé réellement au plus haut degré de perfection dans cette nouvelle industrie, en atteignant notre but qui était de mettre à la portée de tous, le revêtement

le plus solide!

le plus économique!

le plus facile à poser!

le plus facile à entretenir!

s'appliquant partout!

Il a été adopté par MM. les Ingénieurs des Ponts-et-Chaussées en France, en Italie, en Suisse, en Egypte, en Argentine, en Espagne.

Il a été prévu pour des centaines de mille mètres dans

le Rapport Général de la Commission des Inondations

présidée en 1910 par le regretté Alfred Picard, Inspecteur général des Ponts-et-chaussées.

Notre Cuirasse est certainement le revêtement

le plus solide!

Parce qu'elle est **flexible**, c'est un véritable tissu de briques qui épouse sans se rompre les poussées et dépressions du terrain. Son faible poids (160 kilos au mètre carré) est supporté par ses ancrages et permet à la base de résister indéfiniment à l'action du courant. Elle laisse filtrer les eaux de sources et ne souffre aucunement de la gelée.

Sa solidité a été prouvée par l'épreuve terrible de la grande inondation de 1910 qui n'a causé aucun dégât à nos revêtements d'Asnières et a saccagé tant de perrés en pierres, la base se lézardant, puis s'écroulant, entraînant le perré dans sa chute.

le plus économique!

Son bon marché est évident, puisque grâce à nos presses portatives les briques spéciales se font n'importe où, avec n'importe qui, et avec n'importe quel sable, de rivière ou de mer, et même du machefer, et très peu de ciment ou de chaux. Les briques étant faites sur place, le transport des matériaux est réduit à son minimum. Deux simples manœuvres, avec une presse à 2 moules, peuvent très bien faire la cuirasse. Avec la " Briqueterie automobile ", on peut exécuter 250 mètres carrés de cuirassement en 10 heures.

le plus facile à poser!

Tout le monde connaît les difficultés que présente la construction des perrés en maçonnerie ou en ciment. Grâce à la forme régulière et si bien étudiée de nos briques et à nos claviers brevetés, la pose de la Cuirasse est une opération très simple, qui peut être exécutée même sous l'eau, sans détourner le cours d'eau et sans interruption de navigation.

le plus facile à entretenir!

Si une brique est cassée par un accident quelconque, il est facile de la refaire dans son alvéole avec du mortier riche. En cas de déformation accentuée d'une partie du revêtement il n'y a qu'à défiler les briques et les reposer après avoir nivelé la surface du talus, opérations rapides et peu coûteuses.

s'appliquant partout!

La Cuirasse Decauville est **indispensable** pour la protection de tout ouvrage de terre exposé à l'érosion fluviale ou maritime : dunes de mer, berges de rivières, ruisseaux, canaux, torrents, rives de lacs ou d'étangs, digues, talus, quarts de cône des remblais de voie ferrée. Elle permet de rendre **étanches** les pièces d'eau, canaux d'irrigation et de **canaliser** le cours des rivières.

HISTORIQUE

La question de la protection des talus de toutes natures contre les méfaits de l'eau est à l'ordre du jour en France aussi bien que dans tous les pays du Monde.

M. Decauville, qui avait obtenu un si grand succès avec sa première création "le chemin de fer Decauville" s'est attaché à ce nouveau problème et il a réussi à le résoudre **pratiquement** et **économiquement** comme on le constatera en lisant cette notice. Surmené par le travail, M. Decauville avait dû abandonner la direction de ses usines de Petit-Bourg en 1896 et ne s'est pas représenté au Sénat en 1900. Il est venu se reposer dans les bois de Chantilly où il a si bien retrouvé la santé qu'il y a 5 ans il s'est mis en tête de créer une nouvelle industrie et se rappelant le succès obtenu avec "le Decauville" pour le transport de la terre, il a entrepris de défendre la terre avec "la Decauville", cuirasse flexible en briques de sable et ciment qui a eu ses premières applications à Gouvieux, sur les bords de l'Oise, où M. Decauville a installé son laboratoire et passe la plus grande partie de l'année.

Après avoir employé pour ses débuts une presse à 6 moules qui exigeait 1500 séchoirs coûteux et encombrants, il a trouvé une presse à 4 moules, trop lourde, et est enfin arrivé à créer 2 types de presses portatives à forte pression supprimant les séchoirs, la presse "Simplex 1909" adoptée en Egypte et à Bagdad et la presse "Illico 1910" donnant un peu plus de pression, mais exigeant plus de soins.

Le Jury International de l'Exposition de Bruxelles a récompensé le créateur de cette nouvelle industrie avec sa plus haute récompense, un **Grand Prix**. C'est encore un **Grand Prix** qui a été décerné à M. Decauville par le Jury de l'Exposition de Turin, mais il y a obtenu une récompense encore plus grande : une association avec l'Ingénieur en chef de l'Exposition, le Comte Salvadori, pour l'Agence Générale de Piémont-Ligurie.

Une trentaine de petites presses à 2 moules sont en service en France, Italie, Suisse, Belgique, Roumanie, Egypte, Turquie d'Asie, Cochinchine, Argentine, Uruguay, Brésil, mais les travaux sont si importants dans ces derniers pays que les presses à bras étaient insuffisantes et M. Decauville a créé, en collaboration avec M. Maurice Mollard, son concessionnaire pour l'Argentine, la "Briqueterie automobile", invention ingénieuse dans laquelle un camion automobile, portant le malaxeur et la pompe, remorque un deuxième camion portant la presse. Aussitôt à destination le moteur 20/25 HP du camion actionne toute la machinerie qui produit 8000 briques en 10 heures, c'est-à-dire de quoi faire 250 mq de cuirasse avec une économie de 80 % sur la main-d'œuvre des presses à bras. On peut désormais exécuter rapidement des cuirasses par kilomètres carrés.

DESCRIPTION DE LA

LE système de protection de M. Decauville consiste en une sorte de *cuirasse flexible* formée de briques en sable et ciment assemblées par des fils d'acier galvanisés (eau douce) ou d'aluminium ou de steelcop (eau salée) et que l'on applique sur les berges, dunes ou talus pour maintenir la terre ou le sable et empêcher les éboulements. Sa supériorité sur les perrés en pierres consiste surtout dans ce fait qu'elle ne charge pas la base, ayant un poids modéré (160 kil. au mètre carré) diminué encore par les ancrages du haut.

Les briques sont **fabriquées là où on doit les employer** dans des presses portatives facilement transportables. Les opérations de cette fabrication fort simple sont faites à bras par des manœuvres dans des conditions très économiques, car on trouve du sable graveleux presque partout sans grande dépense. Quant au ciment, sa fabrication a fait des progrès incessants depuis une dizaine d'années.

Fig. 1. Vue d'une brique Decauville

La brique Decauville offre une **précision absolue, réellement surprenante** (1). Elle a de plus le grand avantage de pouvoir être fabriquée à l'endroit même où on devra l'employer, sans se préoccuper des saisons. La proportion de 300 kilog. de ciment Portland pour un mètre cube de sable a été reconnue suffisante avec un malaxage soigneusement fait. Une équipe de 3 ouvriers fait facilement, en 10 heures, 1000 à 1200 briques avec une presse à deux moules. Ces briques peuvent être employées au bout de 6 à 8 jours, mais elles gagnent en qualité si on peut attendre plus longtemps. (Consulter notre manuel pratique pour leur fabrication).

Chaque brique a 0^{m}26 de longueur sur la grande face et 0^{m}21 sur la petite face. Son épaisseur est de 85 $^{m}/_{m}$, sa hauteur de 125 à 135 $^{m}/_{m}$.

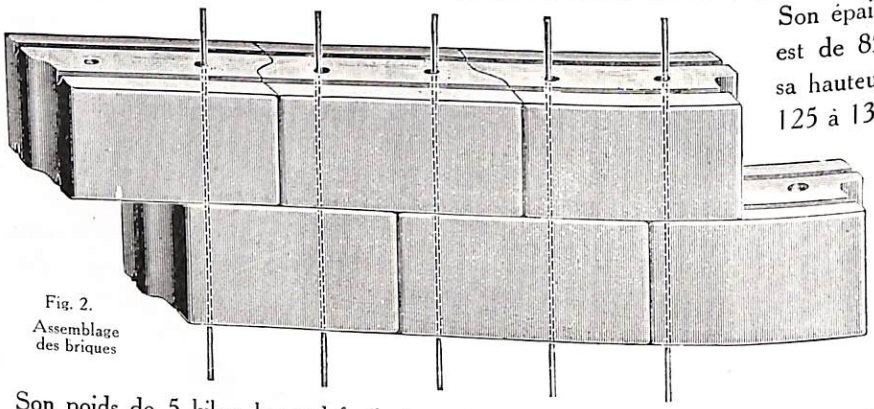


Fig. 2. Assemblage des briques

Son poids de 5 kilog. la rend facile à manier. Elle est percée de deux trous de 18 $^{m}/_{m}$ destinés au passage des fils de 3 $^{m}/_{m}$ en acier galvanisé (n° 17) ou 3 $^{m}/_{m}$ 9 (n° 19) en aluminium. Ces trous sont d'une largeur qui semble exagérée, mais qui est indispensable pour permettre l'enfilage rapide des briques et par suite rendre leur pose peu coûteuse. Ils sont excentrés de telle façon qu'ils ne laissent qu'un passage de 4 $^{m}/_{m}$ 4, et les fils appuyant sur la tangente extérieure du trou obligent les briques à se serrer. Cette dispo-

(1) Le rapport du Jury de l'Exposition Franco-Britannique a signalé tout spécialement la précision extraordinaire obtenue dans ce système de revêtement par l'emploi de briques de ciment d'une forme spéciale si bien étudiée.

sition empêche les ouvriers de mal poser le revêtement, qui doit présenter une surface plane bien unie à laquelle on peut attribuer, dans les calculs de l'écoulement de l'eau, la cote n° 1 de la formule de Bazin.

Les briques du premier rang de base doivent être posées très serrées, cette **précision de pose étant rigoureusement indispensable.** Si les ouvriers avaient commis quelque négligence, ils seraient arrêtés dès le deuxième rang, ne pouvant continuer la pose. Ils auraient alors à démonter ce qui aurait été mal fait et cette petite leçon suffirait pour leur prouver que **ce système ne comporte pas d'à peu près.**

Les deux rainures ménagées en dessus et en dessous de chaque brique étaient dans le principe destinées à recevoir un joint en alfa lorsqu'il s'agit de protéger des talus en sable fin, mais l'expérience a prouvé que l'alfa était inutile, ces rainures se remplissent peu à peu de limon qui forme un joint naturel par colmatage.

Les procédés de pose sont extrêmement simples et grandement facilités par un outillage spécial. Aussitôt que le talus a été préalablement réglé à la pente que l'on a adoptée (voir l'aide mémoire page 47) on dévide les rouleaux de fil sur un dévidoir en bois très rudimentaire et on coupe les fils à la longueur convenable, c'est-à-dire juste assez longs pour dépasser les claviers de 10 à 15 $^{c}/_{m}$. Si après la pose on trouve que les fils sont trop courts pour faire les ancrages en terrain solide, il sera facile de les rallonger. A mesure que les fils sont coupés on fait les attaches du bas autour d'un câble formé de deux fils tordus, et on arrive au résultat indiqué sur le croquis ci-contre. Des outils spéciaux permettent de faire ces attaches rapidement et solidement. Il ne faut pas que la boucle qui entoure le câble soit trop serrée, car il faut pouvoir la faire glisser autant que les briques l'exigent pour assurer le joint horizontal en les serrant le plus possible.

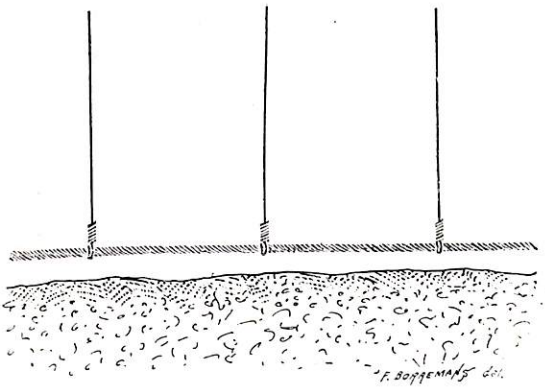


Fig. 3. Attache des fils autour du câble de base

Un des principaux éléments de dépense dans la pose consiste dans le temps passé pour faire l'attache des fils sur le câble de base et leur ancrage autour de corps morts en haut du revêtement. L'ensemble de ces divers travaux représente environ 3 heures d'ouvrier par mètre *courant*. La Cuirasse revient donc d'autant moins cher au mètre *carré* qu'elle est plus haute, puisque la dépense primordiale est plus répartie.

Le premier rang de briques doit être posé bien horizontalement, au moyen d'un niveau et à mesure que le talus monte on vérifie sa pente avec un gabarit en bois sur lequel est fixé un niveau à bulle d'air (voir fig. 11). Quand il s'agit d'un musoir formant tronc de cône, les briques doivent être faites moins longues d'un seul bout ou des deux bouts au moyen de la *cale télescopique* que nous avons imaginée et dont nous livrons deux avec chaque presse.

Il ne faut jamais se fier à l'œil, mais avoir recours pour vérifier la pente à une forte règle ou même à un basting de $0^{m}15$ ayant $1^{m}20$ de long servant à frapper sur l'ensemble pour faire rentrer certaines briques, mais bien entendu avec emploi du niveau d'eau monté sur le gabarit de pente adopté. Nous en livrons trois types (1/1 - 3/2 ou 2/3 - 4/5 ou 5/4).

La Cuirasse Decauville se fait

celle qui convient le mieux aux ouvriers arabes

LA PRESSE "SIMPLEX 1909"

Instructions pour son emploi

1° Placer la presse sur le plancher en bois préparé pour cela.

2° Faire sortir les taquets du couvercle.

3° Ouvrir les moules en faisant glisser le couvercle à grands coups de leviers sur les taquets.

4° Lever à fond le levier de démoulage.

5° Emplir le chargeoir de mortier (assez sec) jusqu'au niveau de la tôle qui forme séparation au milieu.

6° Pousser deux ou trois fois le chargeoir au-dessus des moules.

7° Pousser fortement le couvercle à la main.

8° Donner la pression au moyen de trois bons coups des deux leviers. S'il faut plus ou moins, modifier la profondeur.

9° Eloigner le couvercle en le faisant glisser à grands coups de leviers.

10° Appuyer sur le levier de démoulage pour sortir les briques en évitant les secousses qui peuvent les fendiller.

11° Le chef de presse enlève les deux briques avec la pince spéciale pendant que son aide remplit à nouveau le chargeoir.

12° Graisser souvent l'intérieur des moules avec de l'huile de pétrole mélangée d'un quart d'huile à graisser.

13° Nettoyer et graisser la presse arrêtée pour plus d'une heure **aussi complètement que pour des mois.**

14° La profondeur des moules se règle au moyen de la vis à main installée sous le levier de démoulage.

15° La hauteur des briques se règle en ajoutant des rondelles au-dessus du piston qui donne la pression et qui se démonte très facilement après avoir retiré la caisse à outils.

Fig. 4. Après remplissage du chargeoir quise videra par le fond, la charge du mortier est prête à pousser sur les 2 moules.

Fig. 5. Après avoir amené le couvercle au-dessus des moules, la pression est donnée en 10 secondes sur les 2 leviers.

Fig. 6. Après avoir retiré le couvercle en le poussant avec les leviers, le démoulage des deux briques se fait en appuyant sur le 3e levier.

Ces 2 types de presses à bras doivent être adoptés pour les travaux n'exigeant pas plus de 100.000 briques. Pour des cuirasses plus

avec deux bonnes Presses à Bras

ou celle plus puissante, mais exigeant beaucoup de soins

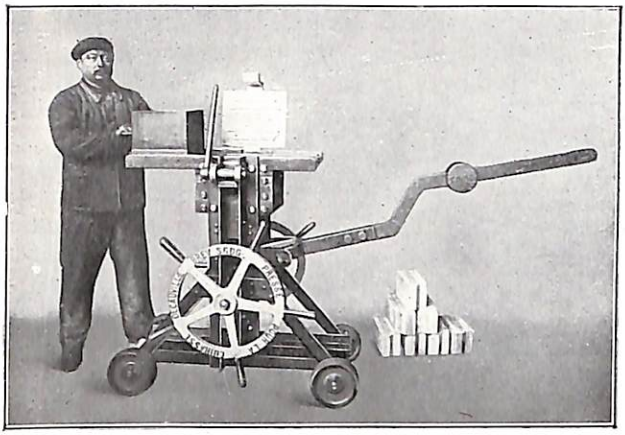


Fig.7. Après remplissage du chargeoir qui se videra par le fond, la charge du mortier est prête à pousser sur les 2 moules.

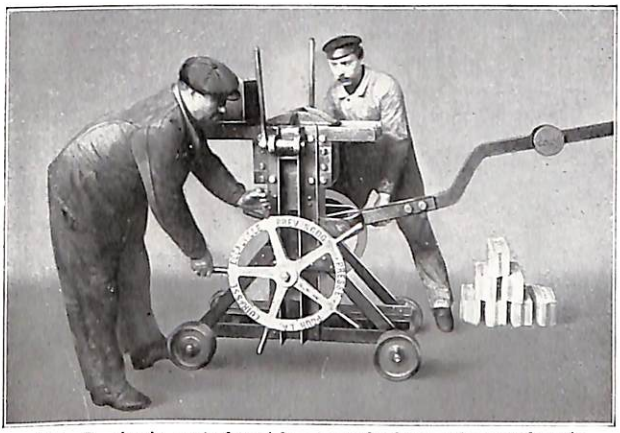


Fig. 8. Après avoir fermé le couvercle, la pression est donnée en 15 secondes, par 2 hommes sur les 2 volants.

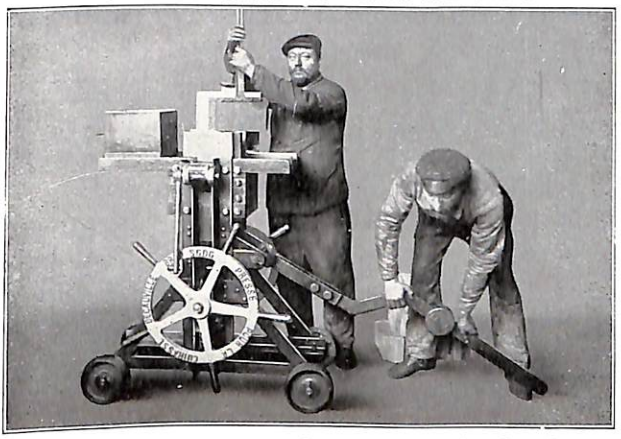


Fig. 9. Après avoir ouvert le couvercle, le démoulage des 2 briques se fait en appuyant sur le grand levier.

LA PRESSE "ILLICO 1910"

Instructions pour son emploi

1° Placer la presse sur un terrain solide et horizontal.

2° Soulever le couvercle après avoir ouvert la came de fermeture.

3° Desserrer la double vis bien à fond au moyen des deux volants.

4° Lever à fond le levier de démoulage.

5° Emplir le chargeoir de mortier (assez sec) jusqu'au niveau de la tôle qui forme séparation au milieu.

6° Pousser deux ou trois fois le chargeoir au-dessus des moules.

7° Fermer le couvercle et le caler avec la came de fermeture.

8° Manœuvrer les 2 volants jusqu'à ce que les biellettes se touchent.

9° Desserrer la double vis au moyen des deux volants.

10° Appuyer sur le levier de démoulage pour sortir les briques en évitant les secousses qui peuvent les fendiller.

11° Le chef de presse enlève les deux briques avec la pince spéciale pendant que son aide remplit à nouveau le chargeoir.

12° Nettoyer à la brosse les grains de sable adhérents au couvercle.

13° Graisser souvent l'intérieur des moules avec de l'huile de pétrole mélangée d'un quart d'huile à graisser.

14° Veiller au serrage des boulons, écrous et vis.

15° Nettoyer et graisser la presse arrêtée pour plus d'une heure **aussi complètement que pour des mois.**

IMPORTANT.— Dès que l'on constate que l'un ou l'autre des deux moules ne donne plus des briques de même hauteur, il faut démonter les moules en desserrant les boulons et faire un nettoyage complet de tous les organes.

importantes nous conseillons l'emploi de notre "Briquetterie Automobile" qui, avec un moteur de 20 chev. fait 8.000 briques en 10 h.

Suite de la DESCRIPTION DE

Après que les fils ont été attachés au cable de base, ils sont maintenus par le haut dans des claviers munis de pupitres en bois sur lesquels on pose les briques pour les enfiler facilement.

Fig. 10. Clavier de pose, système Decauville.

Les claviers ont des clavettes serre-fils en bois pour ne pas déteriorer les fils qu'il faut serrer et desserrer 200 fois lorsqu'il s'agit d'un revètement de 12 mètres de hauteur. Un clavier pèse 30 kilos, il faut en raison de sa légèreté le compléter, dès qu'il est en place, par un basting de 15 c/m de 2 m. 40, de long que l'on pose sur les deux traverses du bas et que l'on charge d'une dizaine de briques pour l'empêcher de basculer.

Chaque clavier à 3 mètres de long et maintient 25 fils. Il est peint en rouge et blanc pour que le poseur puisse donner des indications très claires au lanceur pour éviter les erreurs dans le lancement des briques qui doivent alterner grande-face, petite-face pour obtenir ce tissu flexible d'une hauteur aussi considérable qu'on le désire et que la poussée des terres, pas plus que les tremblements de terre ne peuvent disjoindre quand les fils sont suffisamment résistants.

Fig. 11. Clavier-coffre à outils pour enfermer les gabarits à niveau d'eau, et autres outils de pose.

Pour empêcher la perte ou le vol des outils nous avons imaginé un coffre installé dans les pieds du clavier. Désormais chaque chantier bien organisé possèdera 3 claviers ordinaires et un clavier coffre renfermant sous clef : pelles pour le mortier, balais, seaux de dosage, 3 gabarits à niveau d'eau pour les talus 1/1-3/2 ou 2/3—4/5 ou 5/4) fixes au couvercle, ainsi que la pince pour les ancrages et le dévidoir que l'on voit à côté.

Chaque équipe de pose comprend un lanceur et son aide pour approcher les briques, debout derrière les claviers et un poseur travaillant en s'appuyant sur les briques tant qu'il n'y a pas plus de un mètre de haut et faisant emploi d'un échafaudage mobile soutenu par deux cordes fixées aux claviers dès qu'il y a plus de hauteur. (voir fig. 57, 58 et 59).

Il est prudent de munir le lanceur et son aide de tabliers en cuir pour éviter toute crainte d'accident provenant des bouts de fils d'acier pouvant piquer le ventre de ces ouvriers.

Le poseur reçoit chaque brique sur un balai de 0'"20 de largeur qu'il passe sous les deux fils *en les soulevant* assez pour que la brique ne détériore pas le talus en descendant et la met en place avec un petit maillet en bois.

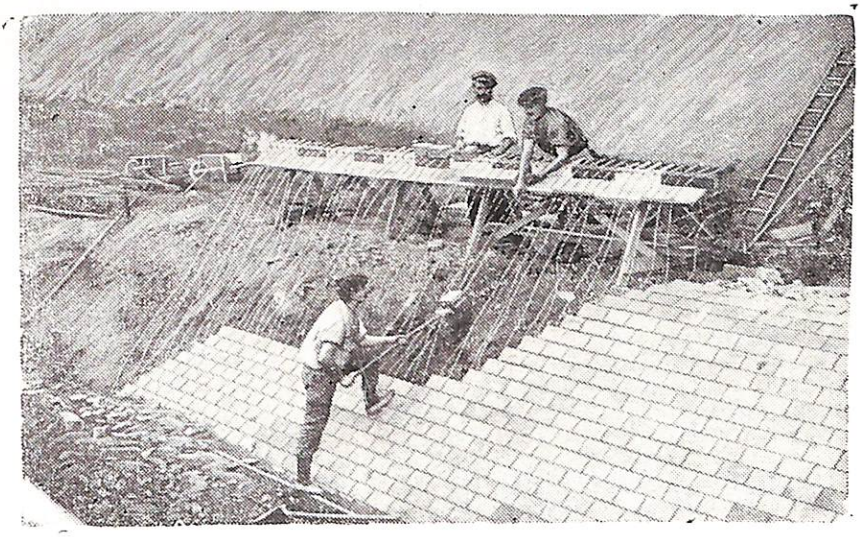


Fig. 12 Le poseur reçoit une brique sur un balai amortisseur (Juillet 1908), première commande du Service de Navigation de la Seine.

Certains ouvriers trouvent plus simple de ralentir la descente de la brique en tenant les deux fils éloignés l'un de l'autre pour augmenter le frottement à l'intérieur de la brique. C'est un procédé déplorable car il a pour résultat d'enlever la galvanisation des fils.

Le poseur doit avoir à côté de lui quand la pose est faite sur une berge de rivière, une truelle de maçon et un peu de sable graveleux ou de machefer pulvérisé, de manière à pouvoir faire un calage, derrière les briques, avec une matière que l'eau des crues ne puisse délayer, comme cela pourrait arriver avec de la terre ordinaire. Une bonne précaution consiste à finir le réglage du talus en le recouvrant d'une couche de 2 à 3 centimètres de mortier pauvre que l'on étale "à la savate". On rattrape largement cette dépense sur le temps de pose.

On aura quelquefois intérêt à mettre de place en place des morceaux de carton bitumé si le terrain inspire des craintes de délayage. La qualité du sol recouvert joue un grand rôle dans ce type de revêtement. Si l'eau ne peut le délayer, la cuirasse offre une résistance vraiment extraordinaire.

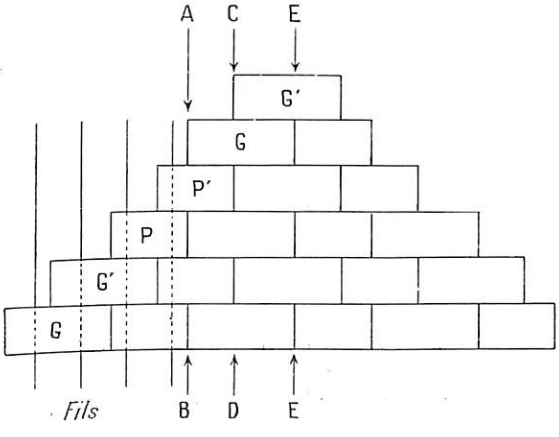


Fig. 13 Disposition des joints pour monter la Cuirasse correctement.

Dans ces notes qui constituent les **instructions pratiques pour la pose de la Cuirasse** nous devons appeler l'attention sur les moindres détails pour obtenir un revêtement tout à fait satisfaisant.

Il est bon de commencer la pose toujours par une brique G présentant sa grande face. Le 2e rang commencera également par une grande face G', au 3e rang on mettra une brique sur sa petite face P, au 4e rang encore une petite face P' et ainsi de suite en alternant deux grandes faces et deux petites faces. C'est le seul moyen pour que les joints soient bien perpendiculaires en AB, CD, EF.

La Cuirasse flexible DECAUVILLE

Lorsque l'on est arrivé au point où l'on veut arrêter le revêtement, on retire les claviers et on réunit les fils en faisceaux, d'abord deux par deux, puis quatre par quatre, en faisant bien attention à ce que tous ces fils soient tendus également et on les enroule autour de briques ou de grosses pierres enfoncées dans la berge ou dans la dune et faisant l'office de corps morts. Ces ancrages doivent, bien entendu, être faits en bon sol.

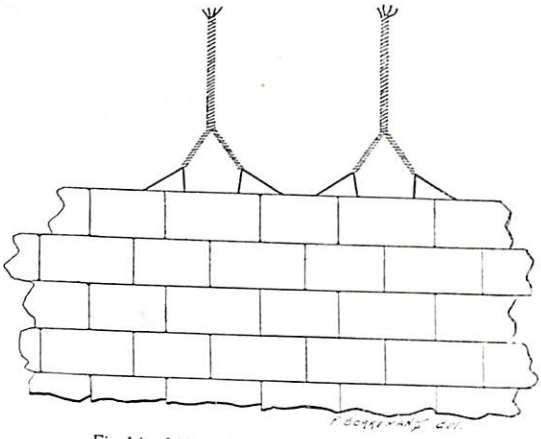


Fig. 14. Liaison des fils à la partie supérieure.

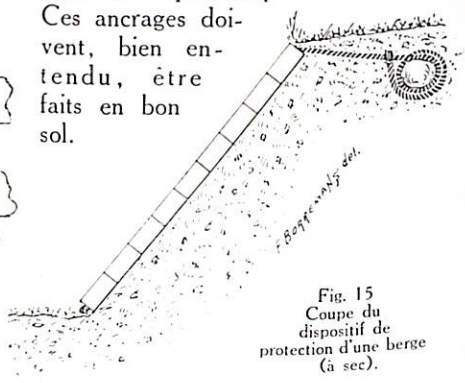


Fig. 15
Coupe du dispositif de protection d'une berge (à sec).

Si on est obligé de les faire dans des remblais récemment rapportés, il est prudent de compléter le système en protégeant la base au moyen d'un vannage constitué par des dausses en chêne clouées sur des petits pieux en chêne espacés de 0m90 d'axe en axe (voir fig. 40).

Nous devons dire que dans les récents travaux d'Alfort pour la correction du lit de la Marne (voir page 20) cette précaution a été jugée inutile.

Du reste, la résistance de nos fils d'acier n° 17 (300 kil. chacun) ou n° 18 (400 kil.) fait un total de 2400 ou 3200 kil. pour les 8 fils qui garnissent un mètre courant et cela permet de remonter tout ou partie de la cuirasse.

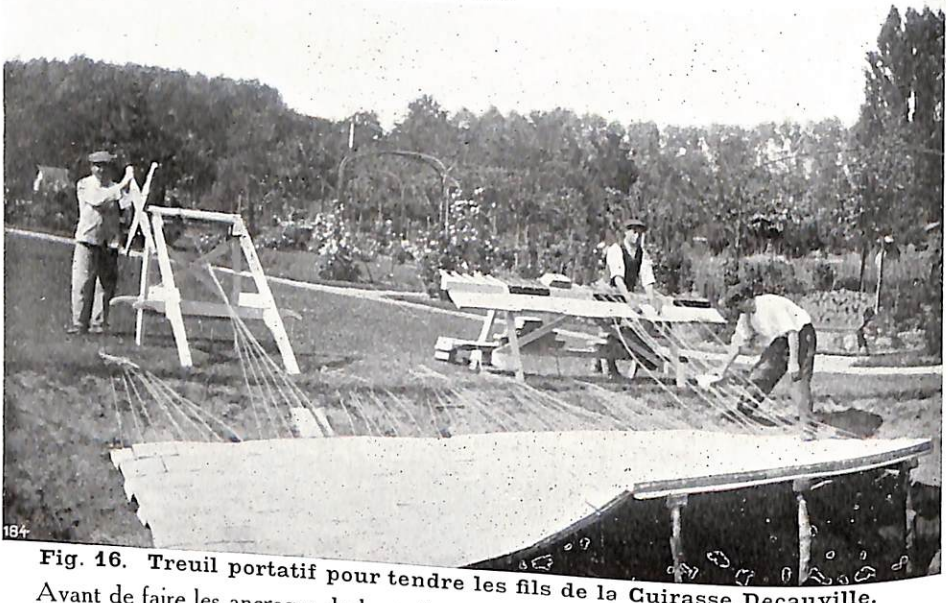


Fig. 16. Treuil portatif pour tendre les fils de la Cuirasse Decauville.

Avant de faire les ancrages du haut, il est bon de tendre les fils pour qu'ils supportent la cuirasse d'une manière régulière. Nous avons imaginé pour cet objet un type de treuil portatif dont on se sert également quand on veut remonter ou laisser glisser le rideau de briques pendant a pose dans l'eau sans base fixe, opération représentée sur la photo ci-dessus.

se pose de trois manières

Nous décrirons : **1° Notre cuirasse pour revêtements de faible hauteur** de 5 à 7 briques (0m65 à 0m91) appliqué dans trois chantiers où la hauteur était restreinte. Dans ce type l'assemblage des briques est fait au moyen de longs étriers dans le genre d'épingles à cheveux énormes, de 1m à 1m50 de long, en fil galvanisé n° 20 (4 m/m 4) qui est le diamètre le plus gros qui puisse passer dans les trous **excentrés** de nos briques.

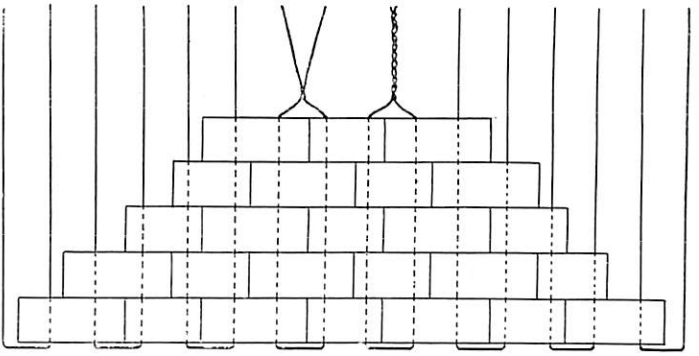


Fig. 17. Disposition des étriers en fils n° 20 (4 m/m 4) assemblant la cuirasse de faible hauteur.

Ce fil est tellement raide qu'il se tient debout et permet l'enfilage des briques en observant le même ordre de joints alternés indiqué ci-dessus, il faut adopter un nombre impair de rangs de briques pour que l'attache du haut puisse être faite avec les deux fils d'un étrier.

On prépare d'avance ces étriers en les pliant au marteau sur un étau de serrurier ou sur le bout large de nos pinces d'ancrage qui a 11 centimètres, juste ce qu'il faut pour forcer les briques à se serrer.

Quand on est arrivé à la hauteur de revêtement que l'on désire, on tord les deux fils d'un étrier avec de fortes tenailles de maréchal et on peut ancrer simplement les fils recourbés dans le sol sans y ajouter des pierres ou briques.

Fig. 18. Cuirasse de faible hauteur, du vieux Moulin de Toutevoye, à Gouvieux

On voit à droite sur cette photo un spécimen de ce type de cuirasse, avec 5 rangs de briques (haut. 0m65) talus 2/3, sur les rives de la Nonette, rivière à niveau constant. C'est une solution élégante et peu coûteuse de la protection des berges de canaux et des rives d'étangs et pièces d'eau dans les propriétés d'agrément. Chez le Baron Foy, au château de Chaumont-Gouvieux et en Suisse (v. fig. 50) la cuirasse à 7 rangs de briques (0m91)

Fig. 19 Mise en place d'un plancher de 3 m. × 1 m. 50 sur lequel l'assemb'age des briques sera fait.

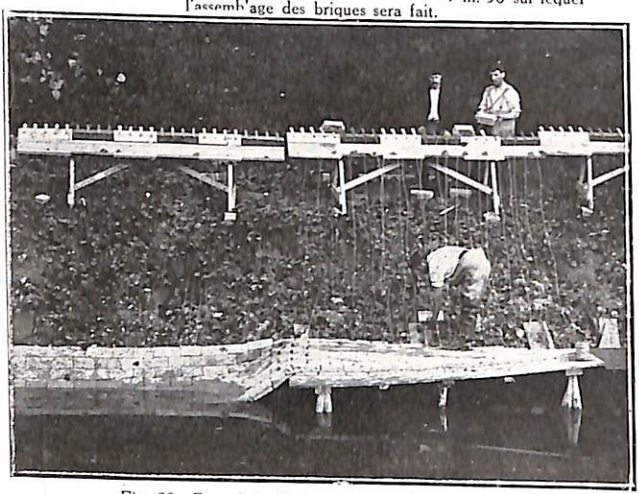


Fig. 20 Pose de la Cuirasse sur un plancher mobile

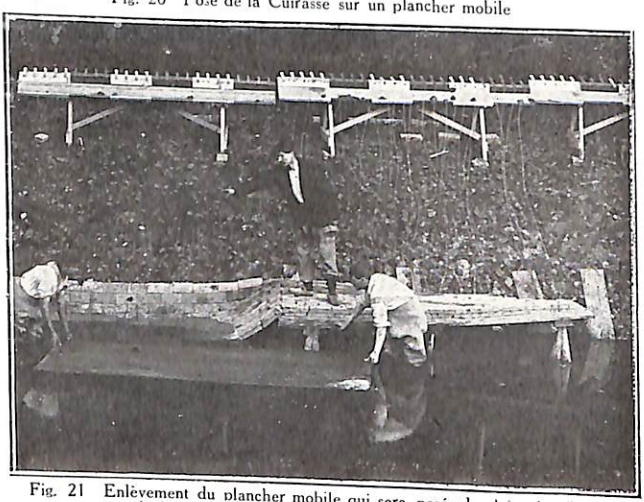


Fig. 21 Enlèvement du plancher mobile qui sera posé plus loin. La flexibilité de la Cuirasse se manifeste pendant cette opération.

2° Dans l'Eau sans base déterminée

Nous continuons la description des procédés de pose par la deuxième manière dont les applications sont plus rares mais c'est justement celui que nous avons eu à étudier tout d'abord parce que la première commande reçue du service des Ponts et Chaussées nous a été faite par le regretté M. La Rivière, ing. en chef à Lille, pour défendre contre le batillage ou clapotis 500 m. de longueur des berges du Canal de la Sensée près d'Arleux (Nord) ou la Circulation avec traction à chevaux sur une rive et traction électrique sur l'autre rive est d'une intensité extraordinaire.

Ce Canal est construit avec un chenal profond ou lit mineur et deux bas côtés appelés lit majeur où ne peuvent passer que les bâteaux vides. Le lit majeur qui en temps normal doit avoir 0 m. 40 d'eau avait une profondeur de 0 m 65 au moment où la Cuirasse a été posée et il s'agissait d'exécuter un revêtement de 1 m. 25 dont 1 mètre dans l'eau, le talus étant réglé à 45°.

Une batterie de 4 claviers a été installée à mi-hauteur du talus pour ne pas gêner la circulation des chevaux de halage, la cuirasse devant être posée du coté le plus fréquenté. Devant chaque clavier on installait un plancher de 3 mètres de longueur sur 1 m 50 de largeur que l'on suspendait à de petites ancres solidement fixées dans le haut de la berge au moyen de cordes.

L'enfilage des briques se fait comme d'habitude mais en les poussant à la main pour qu'elles se touchent

se pose de trois manières

bien régulièrement. A mesure que la pose est complète sur un panneau on réunit les fils 2 par 2 et 4 par 4 si l'ancrage doit être fait d'une façon définitive, ou par faisceaux de 6 à 8 fils que l'on attache provisoirement à un pieu si le rideau de briques doit être surélevé hors d'eau, ou si on veut le laisser glisser peu a peu pour prolonger la Cuirasse sous eau, ce qui peut se faire avec beaucoup de soin. Dès qu'il y a un ou deux autres panneaux garnis de briques pour supporter la secousse qui se produira lors de l'immersion, le chef poseur fait jouer les déclics en même temps que deux aides munis de culottes de scaphandriers font tomber les petits tréteaux en bois ou les poteaux et portent plus loin le panneau qui sera installé à nouveau. Si l'eau est trop profonde, cette manœuvre doit être faite au moyen d'une barque.

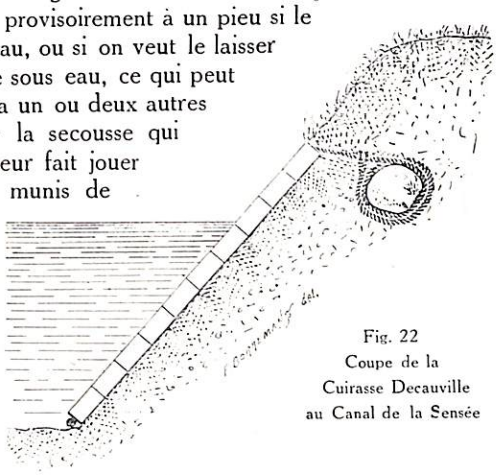


Fig. 22
Coupe de la
Cuirasse Decauville
au Canal de la Sensée

On a triomphé de la difficulté présentée par une courbe du canal en employant des briques moins longues au bas de la Cuirasse. On peut constater que les coups de gaffe sur une partie en courbe se produisent sans que la Cuirasse en souffre

FACILITE DES RÉPARATIONS

Nous devons faire remarquer qu'il est **facile de remplacer dans la Cuirasse une brique cassée** par malveillance ou accident (choc d'un remorqueur ou autre). On la reconstitue sur place dans son alvéole avec un mortier riche et la nouvelle brique coûtera tout simplement 20 ou 25 centimes c'est-à-dire le double du prix d'une brique faite dans nos presses.

MM. les ingénieurs peuvent, à peu de frais, en cassant une brique, faire l'inspection de l'état des fils ou des talus sous la Cuirasse. Nous avons fait nous même cette expérience assez souvent. Elle est fort intéressante et son exécution si facile fait bien comprendre la supériorité de notre tissu de briques sur les perrés en maçonnerie.

2 *bis* Dans l'eau sur une base préparée pour la pose à sec

Cette manière est la plus désagréable et n'était pas envisagée par nous, mais la persistance de la Seine à rester à 0 m. 25 ou 0 m. 30 au-dessus de son étiage normal nous a obligé à poser de cette manière la Cuirasse de l'Ile des Ravageurs (partie aval) appartenant à M. Eugène Letellier. Notre Client ayant fait de grandes dépenses pour reconstituer le talus, nous n'avons pas voulu le laisser dans l'embarras, mais c'est un travail désagréable pour les ouvriers qui sont obligés de porter constamment la culotte de scaphandrier qui est surtout pratique pour un travail passager, comme les opérations d'immersion à Monéteau. Il faut compter qu'une Cuirasse posée dans ces conditions déplorables mérite une plus value de 2 à 3 francs par mètre courant.

Nous avons trouvé sur les bords de l'Oise, également trop haute de 25 centimètres, des conditions encore plus fâcheuses, la partie du talus baigné par l'eau devenant une boue dès qu'on y touchait. Nous l'avons fait enlever et remplacer par du gravillon sur lequel la base à été établie derrière un petit vannage. Ce procédé un peu plus coûteux est très pratique.

La pose de la Cuirasse flexible

La 2me manière est sans base ferme

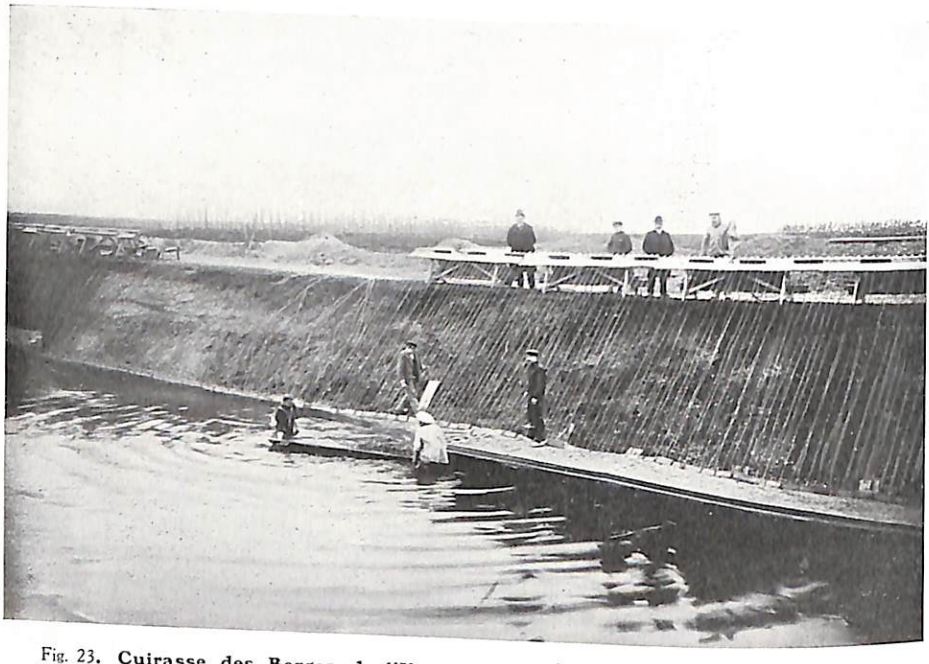


Fig. 23. **Cuirasse des Berges de l'Yonne près l'Écluse de Monéteau (Yonne)** posée par Ordre du Service de la Navigation (M. Drogue ingénieur en chef). Immersion d'un panneau de 3 m. sur 1 m. 50 de large. La flexibilité de la Cuirasse se manifeste pendant l'opération. Les poseurs ont des culottes de scaphandriers.

Fig. 25. **Cette Cuirasse de 160 m. de long sur 3 m. 50 de haut a été commandée** pour consolider une partie des berges de l'Yonne dont les éboulements étaient fréquents par suite de sources importantes provenant de la plaine du Chablis à sous-sol de cailloux et affouillant le lit de l'Yonne. On voit à droite la péniche "Floréal" sur laquelle on a fait les briques avec notre première presse à 6 moules qui exigeait 1500 séchoirs en bois très encombrants.

se fait de trois manières

comme à Monéteau (25 Novembre 1909)

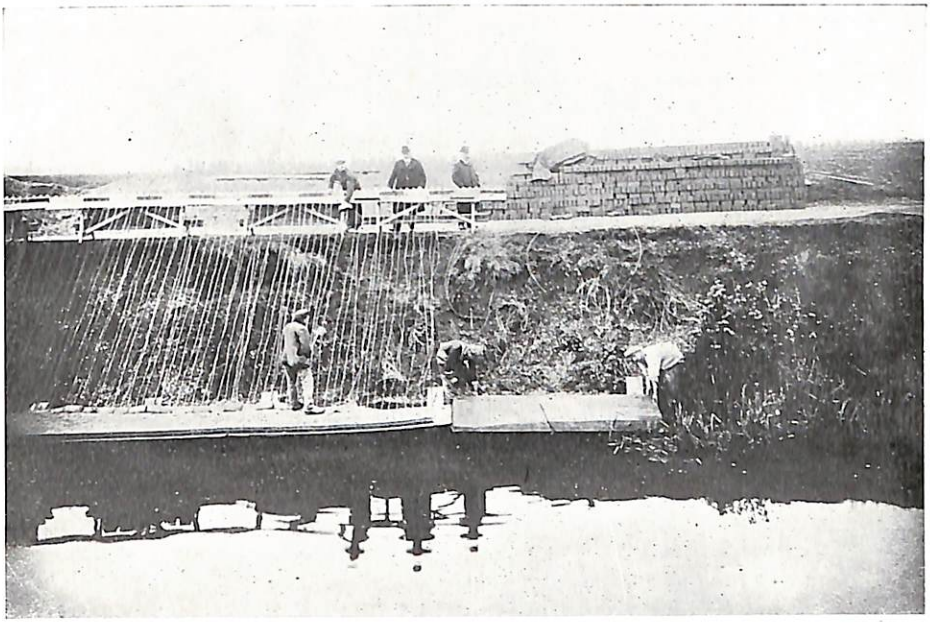


Fig. 24. **Mise en place d'un panneau en bois de 3 m. sur lequel la pose** des briques va être faite avec fils d'acier galvanisé No 18, sur la largeur de 1 m. 50. En Août 1910 la largeur immergée a été de 2 mètres. Pour immerger plus de 2 mètres il faudrait laisser glisser le rideau de briques en le soutenant avec une série de treuils portatifs (voir fig. 16).

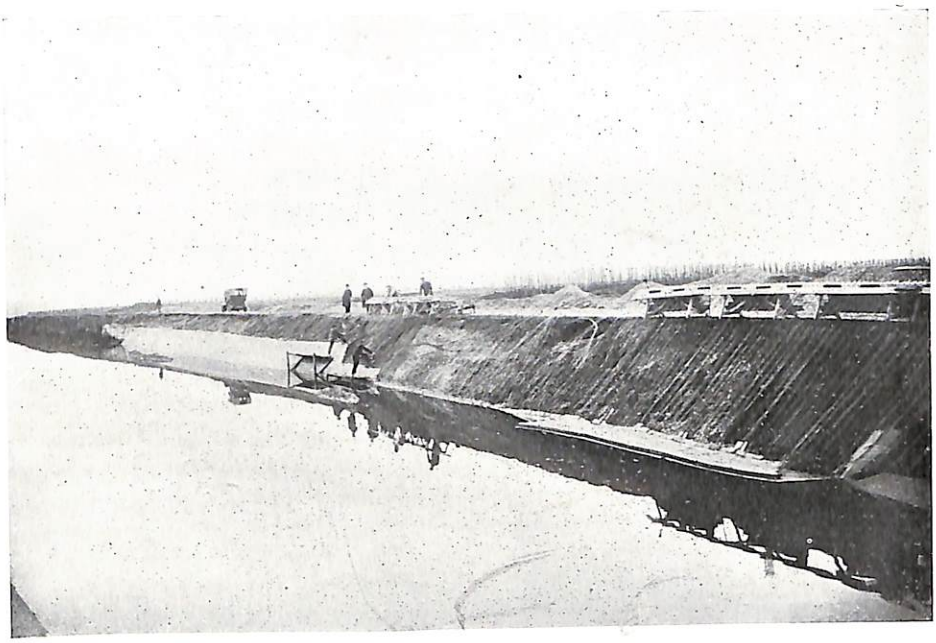
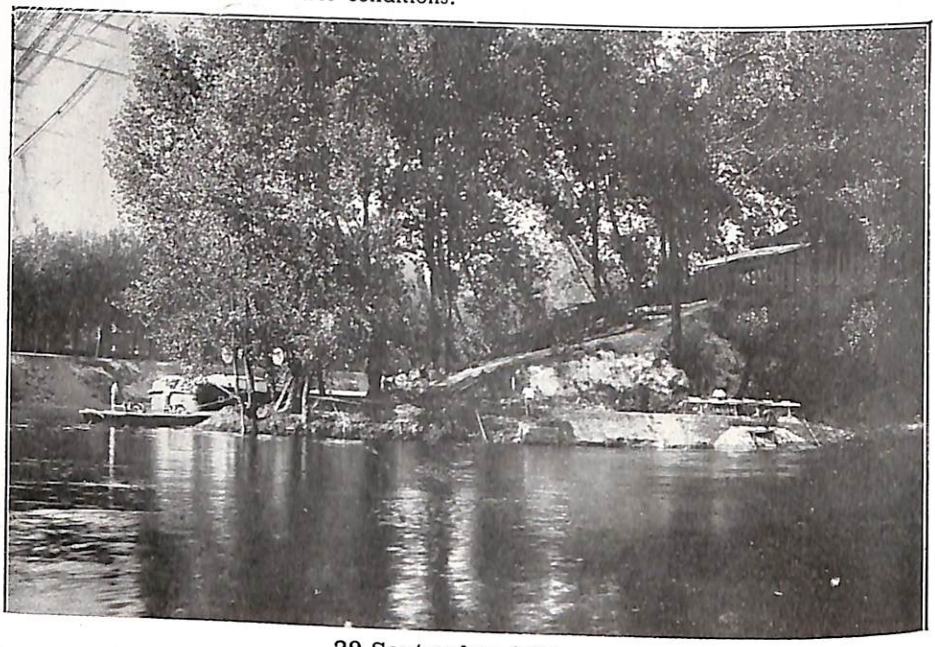


Fig. 26. **La grande inondation de Janv.-Fév. 1910 à surpris cette Cuirasse finie** sauf les ancrages. Après la baisse des eaux on a constaté que sur 40 mètres de long, elle était descendue de 1 mètre, le lit de l'Yonne s'étant creusé devant les sources, on a ajouté 8 rangs de briques se raccordant sur la 1e Cuirasse avec des briques biaises faites avec des plaques de tôle dans les moules, Le résultat est très satisfaisant. La Cuirasse présente une flexibilité verticale aussi bien qu'horizontale..

LA POSE DE LA CUIRASSE FLEXIBLE

3° — *A sec, sur base ferme — C'est la*

APRÈS avoir décrit brièvement les deux autres méthodes qui sont plutôt des exceptions de berges, de rivières, de rives de torrents et de lacs, de dunes de mer, vaux dans les meilleures conditions.



29 Septembre 1908.

Fig. 27. Photo du Muscir et des berges, côté Sud de l'île des Ravageurs, à Asnières (Seine) lors du commencement de la pose de la Cuirasse Decauville.

La première cuirasse exécutée dans la région de Paris a été posée à Asnières en Juillet 1908, sur les berges voisines du pont de Clichy, par ordre de M. Drogue, ingénieur en chef de la Navigation, comme amorce d'un revêtement de 3000 m² qui sera posé dès que les fonds seront votés.

Ayant vu ce travail, la Direction du célèbre Cimetière des Chiens, installé dans l'île des Ravageurs, nous a commandé une Cuirasse pour protéger l'extrémité amont de cette île, exposée au courant le plus violent de la Seine qui l'a diminuée de 60 mètres de long depuis 10 ans. M. Decauville proposa de faire le travail en deux fois. On fit d'abord avec les terres disponibles une cuirasse de 2m50 avec talus à 45° (1/1) au-dessus duquel on pourrait travailler même si la crue de la Seine se produisait, ce qui arriva du reste comme la photo ci-contre le prouve.

En décembre 1908 on amena 400 bateaux de remblais et une deuxième cuirasse de 4 mètres a été posée au-dessus de celle de 2m50. Aucun tassement ne s'est produit dans ce deuxième étage composé de remblais frais provenant des dragages d'approfondissement de la Seine. Quant à l'ensemble des premiers remblais constitués par une décharge publique plus que centenaire, nous en donnons plus loin une photo prise au lendemain de la grande inondation de 1910 où cette cuirasse a si bien résisté qu'à partir de cette époque notre Cuirasse flexible a remplacé dans de multiples occasions les perrés en pierres, sur lesquels elle offre de nombreux avantages, étant plus économique, moins lourde et son poids modéré de 160 kil. par m² étant soutenu par les ancrages du haut.

Cette cuirasse exécutée en 1908 a donné complète satisfaction et est continuée en 1913 pour compléter l'entourage de l'Ile. La visite de ce curieux Cimetière est très intéressante.

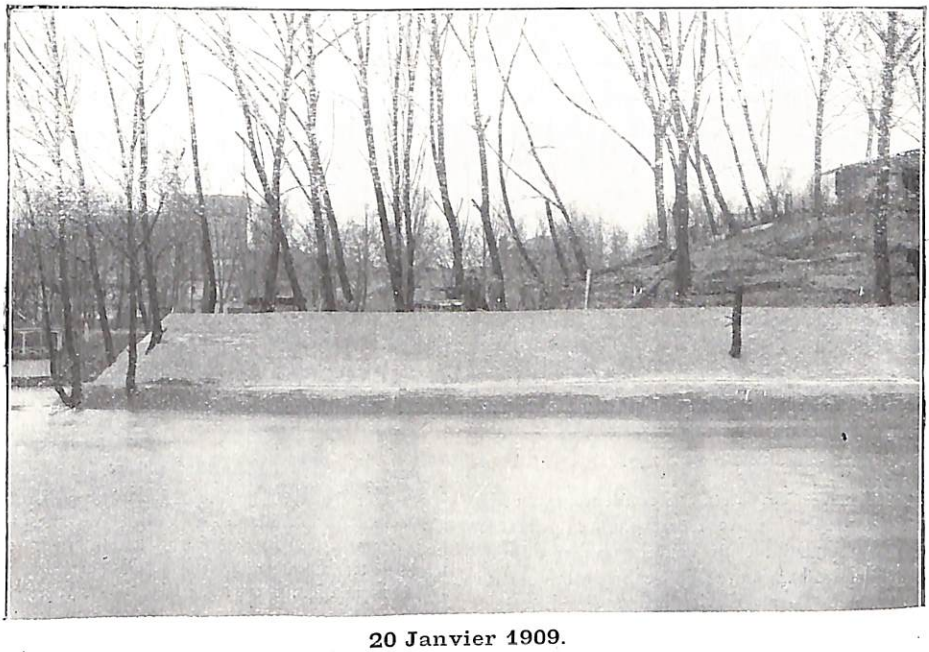
SE FAIT DE TROIS MANIÈRES

manière la plus pratique et la plus économique.

tions, nous allons présenter de nombreuses applications de ce système pour des pro- avec l'espoir que nos Clients trouveront des exemples pour les aider à envisager leurs tra-

27 Octobre 1908.

Fig. 28. Photo du Musoir et des berges, côté Sud, de l'Ile des Ravageurs au moment ou la Cuirasse est terminée sur 2m50 de hauteur.



20 Janvier 1909.

Fig. 29. Photo du Musoir et des berges, côté Sud, de l'Ile reconstituée après que le 2e étage de la Cuirasse est terminé.

Résistance de la Cuirasse flexible

Résultats extraordinaires constatés

Fig. 30. L'Ile des Ravageurs pendant l'inondation - 23 Janvier 1910

La crue de la Seine dépasse de 2m50 le haut du revêtement. Le courant est terrible. Toutes les berges voisines non protégées subissent un véritable désastre. L'Ile de Puteaux est particulièrement saccagée, elle sera désormais protégée par une Cuirasse Decauville (voir photo page 29).

Les inondations terribles de janvier et février 1910 ont eu pour la Cuirasse Decauville un résultat inattendu, car l'objection que l'on pouvait faire au sujet de sa résistance ne peut plus être faite après l'épreuve redoutable de cette inondation dépassant la célèbre inondation de 1658, de telle sorte que ce revêtement établi pour rester un mètre au-dessus des plus hautes eaux a été submergé de 2m50. Les désastres des berges voisines non protégées permettent de se rendre compte de la violence de cette crue.

Nous présentons ci-dessus deux photos de l'île des Ravageurs, pendant et après l'inondation et reproduisons deux extraits des grands journaux Parisiens qui en confirment la réalité.

On lit dans le *Petit Journal* du 10 Février 1910 :

Comment protéger nos berges ?

« Signalons, en passant, la résistance extraordi-
« naire de la cuirasse Decauville, à la pointe de
« l'île d'Asnières. Cette nouvelle manière de con-
« solider les berges avec un treillis de briques de
« ciment et de fils d'acier facilite singulièrement
« l'écoulement des plus grands courants tout en
« maintenant les terres et les empêchant de s'ébou-
« ler. C'est le revêtement de l'avenir. »

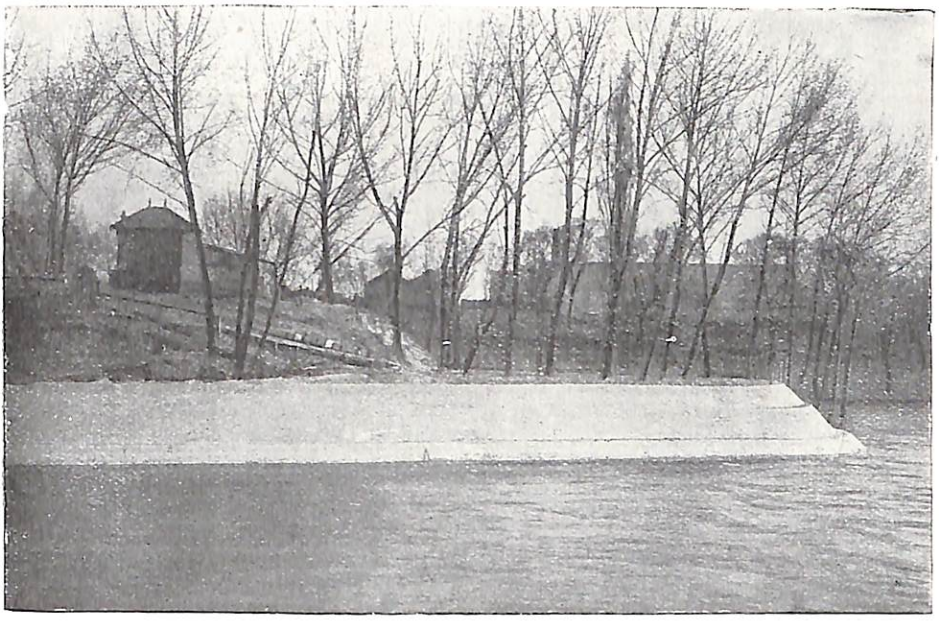
Et dans la *Liberté* du 11 Février 1910 :

A Asnières.

« Rien de plus curieux que de voir sortir de
« l'eau, à la pointe de l'île des Ravageurs, un revê-
« tement tout blanc qui a réellement bien défendu
« le terrain qu'il protégeait pendant cette formidable
« inondation. C'est la cuirasse Decauville, nouveau
« système de revêtement économique des berges,
« imaginé par l'ancien Sénateur de Seine-et-Oise,
« auquel on peut, après cette dure épreuve, pré-
« dire un grand succès. »

pendant la grande inondation de 1910

par les grands Journaux Parisiens



Les 2 r
blanch
indique
le hau
de la cr

Fig. 31. 2 mois plus tard - Après l'inondation - 31 Mars 1910

La Cuirasse Decauville sortie de l'eau le 10 Février est recouverte par la deuxième crue et c'est seulement le 31 Mars qu'on peut photographier cette preuve indiscutable de sa résistance extraordinaire qui décide M. Letellier, l'entrepreneur bien connu, à faire cuirasser la partie aval de la même île.

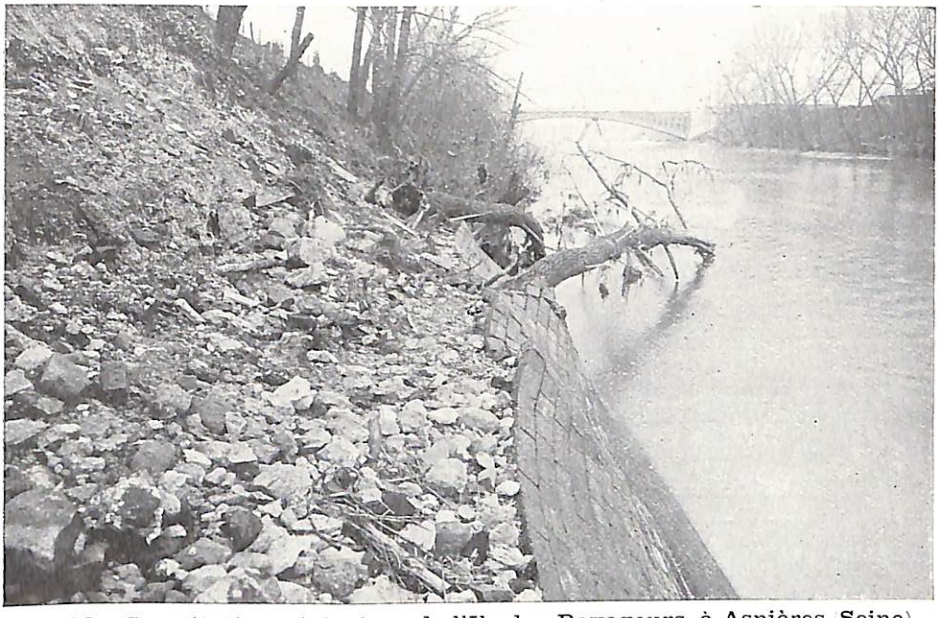


Fig. 32. Constitution géologique de l'Ile des Ravageurs, à Asnières (Seine)

En examinant cette photo prise le 31 Mars 1910 à l'extremité de la Cuirasse ci-dessus, du côté du chenal où le courant est le plus violent, on appréciera sa résistance comme d'autant plus extraordinaire que la nature du terrain protégé est vraiment abominable. C'est un amas hétéroclite de détritus et de plâtras provenant d'une décharge publique plus que centenaire. Les dégâts causés par la chute de trois grands peupliers ont été vite réparés.

La Cuirasse flexible débute

Sous les ordres des Ingénieurs

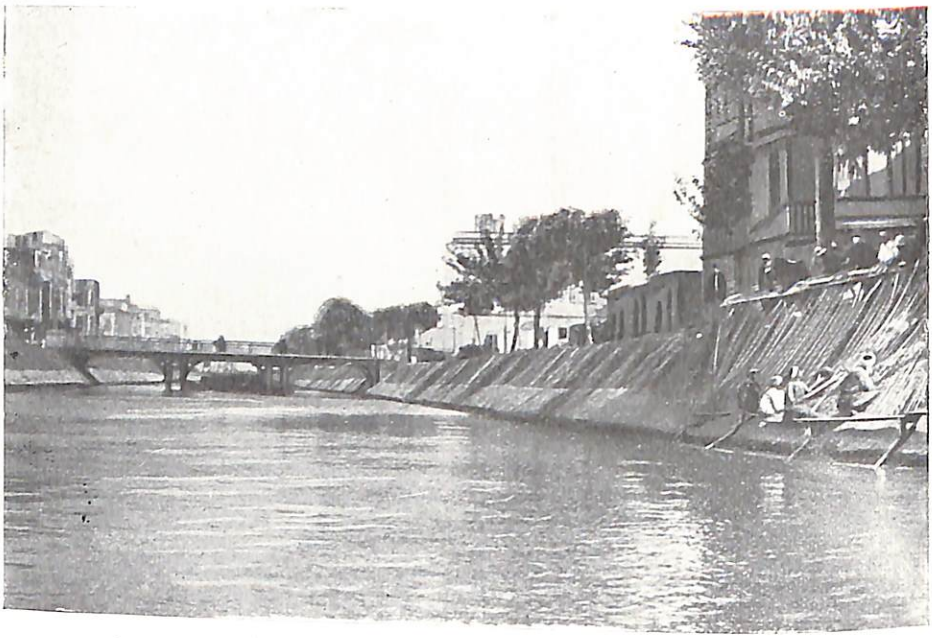


Fig. 33. Vue générale du Canal Kased dont les deux berges doivent être revêtues de la Cuirasse Decauville sur 1 kilom. de long avec 5 mètres de haut talus 1/1. L'arrivée prochaine de l'eau oblige les ouvriers à poser vite les 10 premiers rangs de briques pour ne pas avoir les pieds dans l'eau. En décembre 1911, nouvelle commande aussi importante est donnée à E. Watson-Murdoch, succ. de M. Simon rappelé en France par sa santé.

Ces 3 photos représentent le premier chantier installé en 1909 en Egypte par notre concessionnaire, M. Simon, qui ayant obtenu pour ses débuts une commande de dix mille mètres carrés, a réalisé avec l'aide de M. Chauvain, devenu en 1912 notre concessionnaire à Bagdad, ce véritable tour de force de fabriquer **dix mille briques** en 24 heures avec 3 petites presses à bras du type Simplex.

M. Simon ayant été obligé par raison de santé de quitter l'Egypte a cédé sa concession à un ingénieur Anglais, M. Watson Murdoch, qui a obtenu du Gouvernement Egyptien des commandes importantes :

Il a exécuté en 1912 une Cuirasse de 2014 mètres sur la rive du Talab-el-Derby (branche du Nil) en Haute-Egypte, une autre de 450 mètres au Delta-Barrage, une autre de 3683 au Canal-Kased à Tantah.

Il a également fait une Cuirasse contre la mer de 2720 mètres sur la digue du Mex (Mex Causeway) près Alexandrie avec l'emploi du fil d'aluminium extra pur No 19, (voir fig. 41).

Il a reçu récemment l'ordre d'exécuter encore une Cuirasse de 5000 mètres à Tantah pour prolonger celle qui est représentée ci-dessus. C'est une preuve évidente qu'elle donne complète satisfaction.

en Egypte à Tantah en 1909

du Gouvernement Egyptien

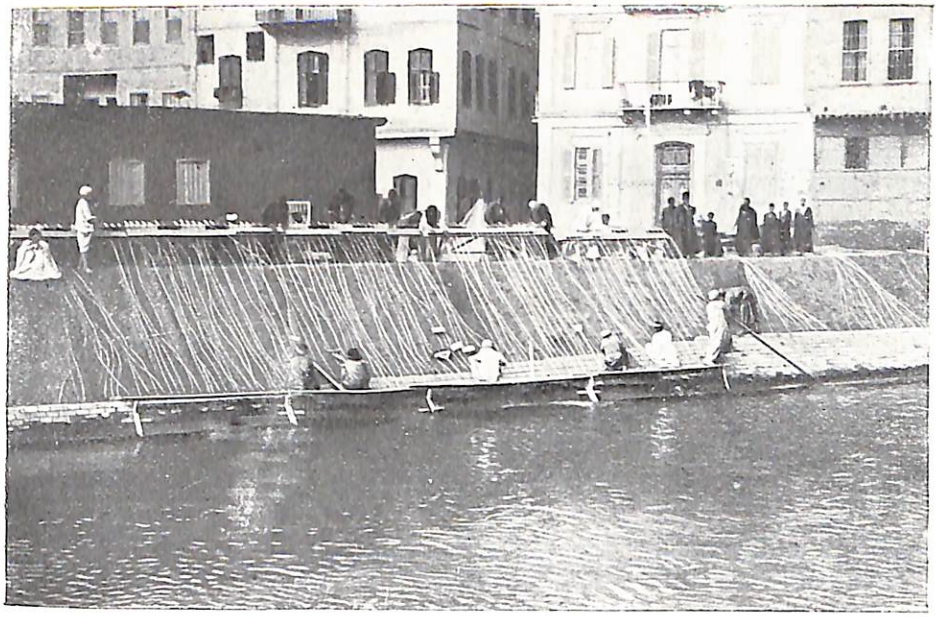


Fig. 34. Cette photo représente un chantier de pose avec 6 claviers serre-fils sur la berge Sud du Canal Kased à Tanta, grande ville de 70.000 habitants entre Alexandrie et le Caire. Les ouvriers arabes se sont mis très vite au courant de la fabrication et sont arrivés à faire en 24 heures 3.300 briques avec la presse "Simplex" qui est livrée pour fabriquer 1.200 briques par journée de 10 heures.

Fig. 35. Cette photo représente l'installatıcn de 3 presses du type " Simplex ", faite sous la direction de M. Maurice Chauvain avec le même soin que s'il se fut agi d'une fabrication devant durer plusieurs années. M. Chauvain étant devenu en 1912 notre concessionnaire pour Bagdad a fait des expériences comparatives dans notre laboratoire de Gouvieux avec nos deux types de presses et il a adopté pour Bagdad la presse " Simplex " trouvant la presse " Illico " trop délicate pour la confier aux ouvriers arabes.

Cuirasse flexible Decauville pour

Application judicieuse de notre système de perré flexible,

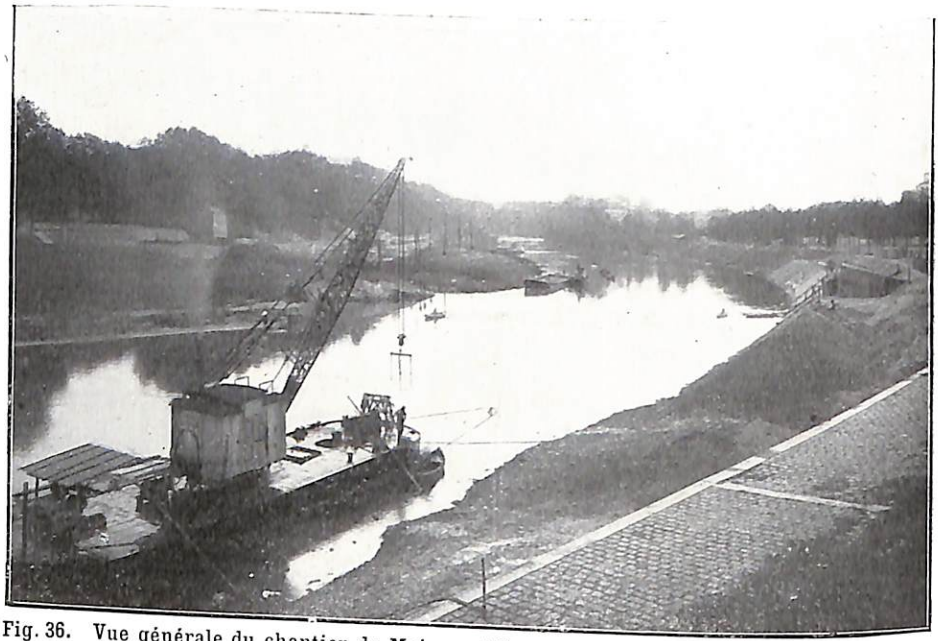


Fig. 36. Vue générale du chantier de Maisons-Alfort pour la correction du lit de la Marne qui présentera désormais une courbe regulière au rayon de 1500 mètres. Les briques sont faites sur place avec notre presse "Illico". La Cuirasse Decauville est posée sur remblais frais avec talus 5/4. Cette photo est prise du pont où aboutit le tramway Louvre-Charenton. Les berges en face seront également protégées par notre Cuirasse.

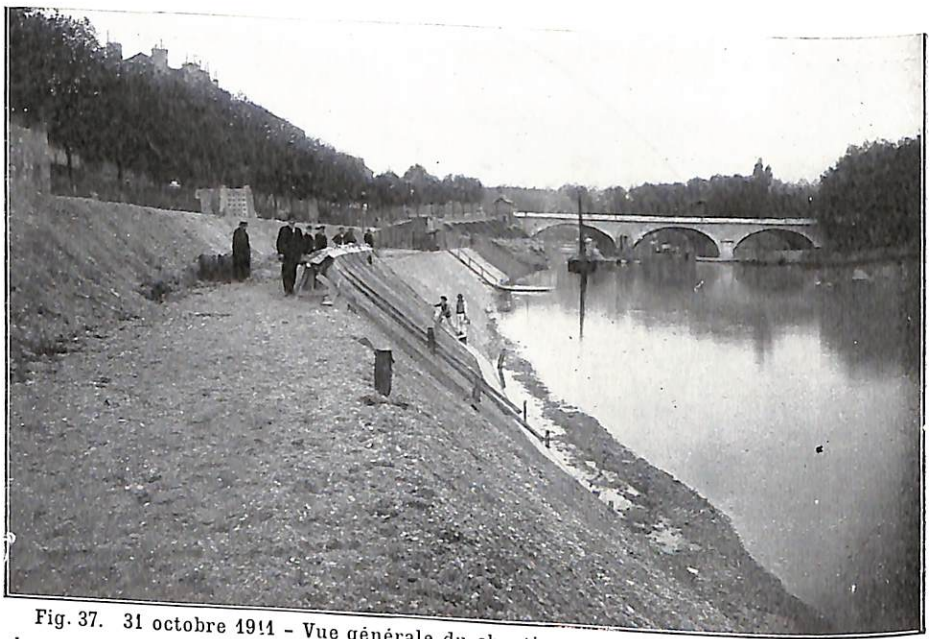


Fig. 37. 31 octobre 1911 - Vue générale du chantier pendant la pose de la Cuirasse

La correction du lit de la Marne a été faite au moyen d'un véritable endiguement. Des enrochements ont été immergés dans une profondeur de 2m40 pour arriver à donner une plateforme de 1m50 de large sur 350 m. de long à la cote de 27m15. Les remblais provenant des dragages ont rempli la profondeur de 2m40 plus 4 m. au-dessus, avec talus 5/4 et la Cuirasse a été posée sur un remblai frais sans aucun vannage à la base.

la correction du lit de la Marne

par ordre du Service de la Navigation (M. Drogue, Ing. en chef)

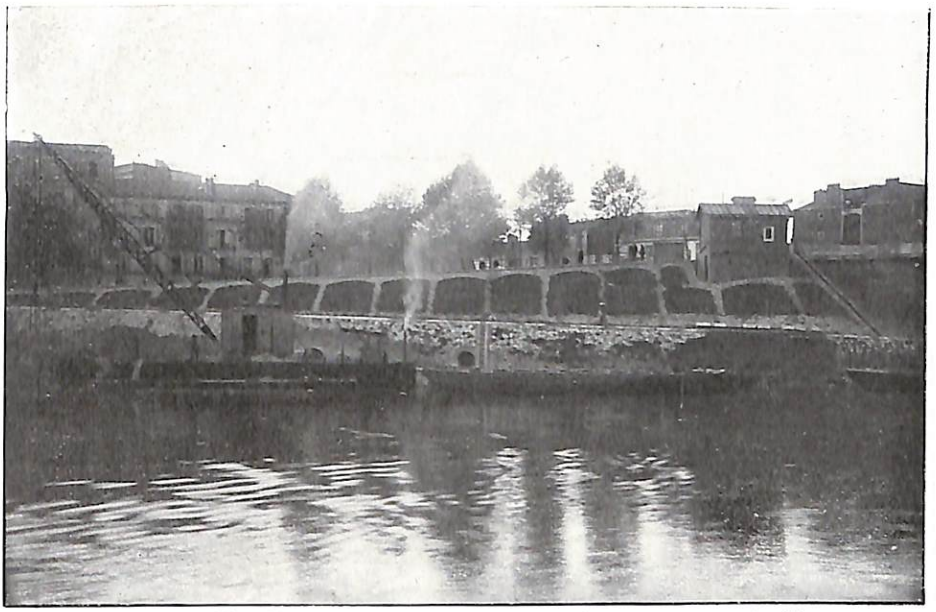


Fig. 38. Démolition de l'ancien perré en maçonnerie près du Pont de Charenton

pour faire le raccord avec la Cuirasse Decauville qui, aussi solide et plus économique, a été adoptée pour protéger les talus de ce nouveau quai de 350 m. de long. Cette photo a été prise du pont le 31 octobre 1911. Arrêtés par les hautes eaux, ces travaux n'ont été achevés qu'en septembre 1912. Une autre Cuirasse est faite à Joinville-le-Pont, avec trois escaliers encastrés.

Fig. 39. 11 Janvier 1912 - Inondation du chantier de Maisons-Alfort

A la suite de grandes pluies, la crue de la Marne atteint 3m90. La Cuirasse ne dépasse plus l'eau que de 10 centimètres. La régularité du dernier rang de briques prouve que rien n'a bougé dans ce revêtement qui protège des remblais frais de 6m40 de haut. On voit le petit hangar qui avait été établi pour abriter la presse et le ciment. Ce travail a été fait par M. Vanel entrepreneur du nouveau Barrage, avec une presse "Illico" en location.

CUIRASSEMENT DES QUAIS

Nouveau Quai de Bercy-Charenton et

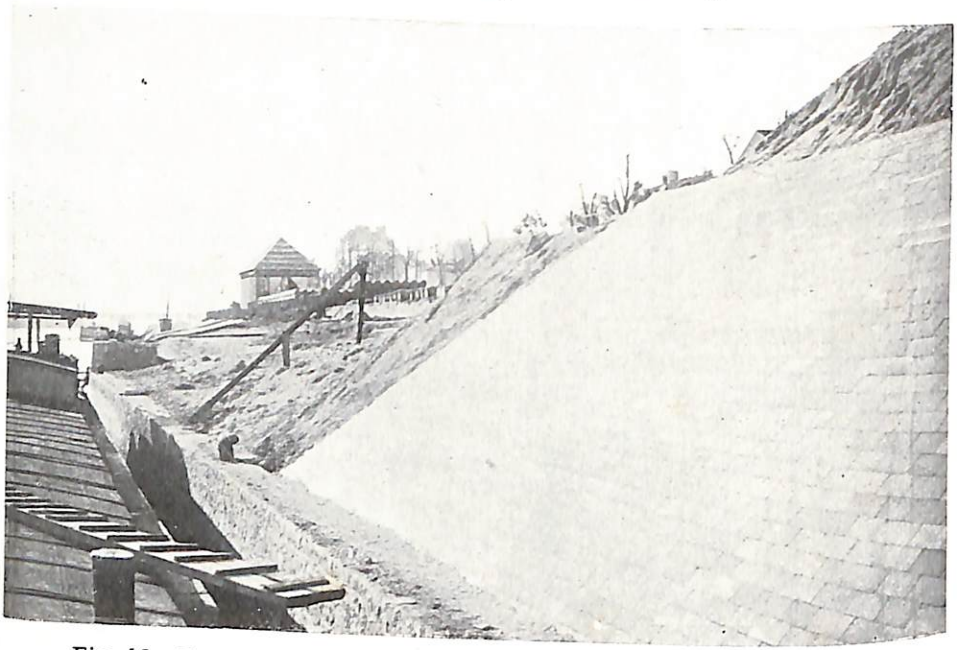


Fig. 40. Remblais frais protégés par la Cuirasse flexible à Bercy.

Cette photo donne une idée de la rapidité avec laquelle on peut protéger les remblais. Des gabarits à la pente choisie sont posés tous les 20 m. et on remblaye en ménageant une rigole à 2 mètres de la crête pour que les eaux de pluie s'y infiltrent et tassent la terre derrière le rideau de briques. Grâce à son poids modéré (160 kil. par m2) diminué encore par les ancrages du haut, la cuirasse ne peut pas être détruite par les affouillements à la base qui ruinent les perrés en pierres.

Fig. 41. Vue générale de la cuirasse de 4m70 de haut sur pente 1/1

devant les Magasins Généraux. Les 60.000 briques nécessaires ont été fabriquées avec la presse à bras " Illico " sous le petit hangar que l'on voit à gauche de cette photo. Pour voir cette cuirasse. il faut monter sur les Bateaux Parisiens entre le Pont National et Ivry.

Quai Saint-Pierre à Pont-Ste-Maxence (Oise)

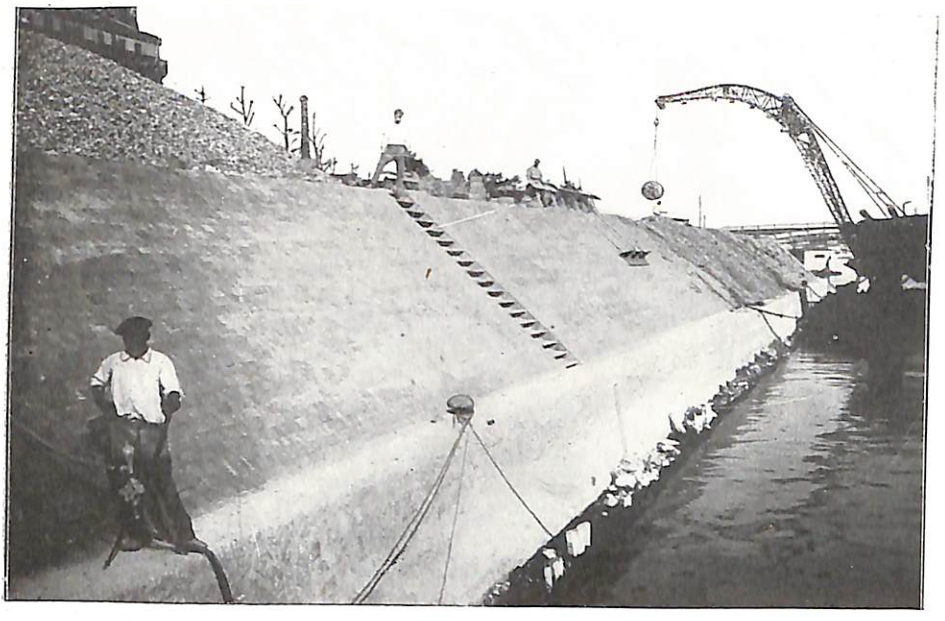


Fig. 42. Cuirasse du nouveau quai de Bercy-Charenton (Seine)

C'est la première fois que la cuirasse est appliquée dans un travail monumental au-dessus d'un soubassement en pierre de taille et avec un couronnement en pierre et elle y fait belle figure. Ce nouveau quai surélevé, destiné au déchargement des vins d'Algérie et Tunisie, arrivant de Rouen par péniches de 850 tonnes, va donc avoir une cuirasse 1/1 de 4m70 de haut sur 450 m. de long, avec 9 escaliers encastrés de notre nouveau type à marches protégées par une cornière 20/45.

Fig. 43. Vue générale de la Cuirasse de Pont Sainte-Maxence (Oise)

exécutée en 3/2 sur 300 mètres de long, par ordre du Service de Navigation de la rivière d'Oise. C'est là que nous avons créé le type d'escalier encastré (voir p. 44) dont 3 ont été installés à Pont, 9 à Bercy et 3 à Joinville-le-Pont.

Pose de la Cuirasse flexible

pour le Service d'Assainissement de la Ville de

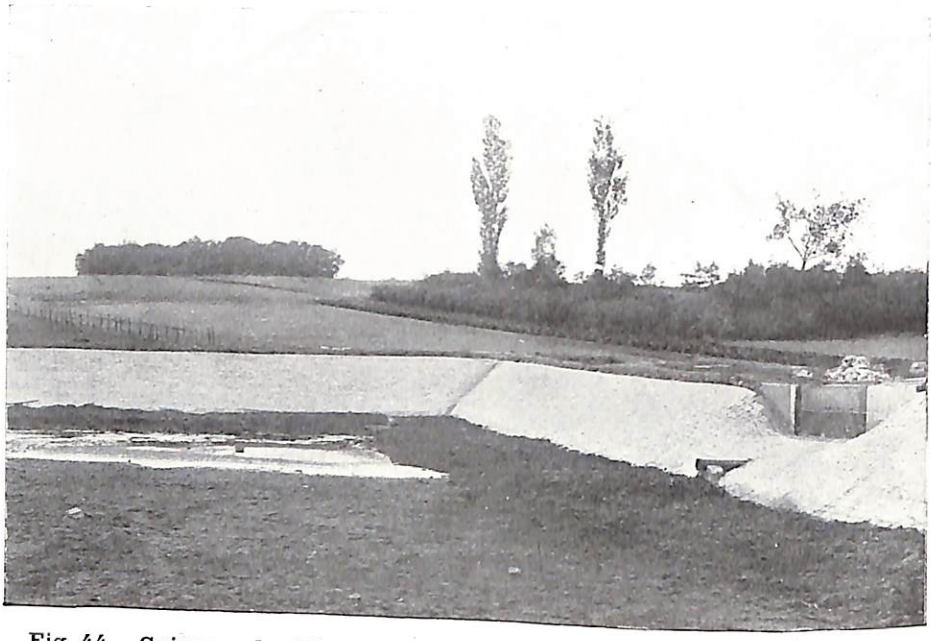


Fig. 44. Cuirasse des Digues du Fond de Vaux prés Pontoise (S.-et-O.)

Photo de la jonction à l'angle droit de la digue Sud à la digue Est exécutée en Septembre 1909. Un travail analogue à été exécuté dans le bassin des Minerais, à Caen (Calvados) en 1910 et y donne la plus complète satisfaction.

Une application très intéressante de la Cuirasse a été faite pour le Service d'Assainissement de la Ville de Paris. Les eaux d'égout refoulées sur les prairies de Méry-sur-Oise, sont réunies, avant d'être envoyées parfaitement clarifiées dans la rivière d'Oise, dans un bassin d'une étendue de plusieurs hectares, formé dans la vallée de Vaux par la construction de deux digues en terre argileuse. En très peu d'années les talus qui n'avaient aucune protection se sont éboulés, par suite du clapotis de la surface exposée à des vent violents.

Les Ingénieurs de la Ville de Paris ont appelé M. Decauville qui leur a déclaré que l'application de la Cuirasse était possible et peu coûteuse et qu'elle aurait l'avantage de défendre complètement la terre argileuse puisque celle-ci en se délayant aurait pour résultat immédiat de remplir les joints horizontaux des briques en y mettant un joint par colmatage. La proposition fut acceptée et le travail rapidement exécuté

Deux difficutés se présentaient dans ce travail : la jonction des deux digues à angle droit et les abords du déversoir.

Pour le premier cas il a suffi de faire des attaches tous les 10 centimètres entre les fils d'acier qui enfilent les briques et de cimenter l'angle.

Pour le deuxième cas on a fait appel à la flexibilité du système telle qu'elle se produit pendant l'immersion des panneaux dans la pose sous l'eau (voir photo page 12 et 14), mais au lieu de laisser revenir les briques à leur place pour former une surface unie comme au Canal de la Sensée, on a coulé du ciment liquide dans les joints. Ces deux exemples prouvent qu'il n'y a pas de difficulté dont la Cuirasse Decauville ne puisse triompher.

Excursion de Pontoise. — De Paris la visite de ce curieux travail est facile, en prenant gare du Nord ou gare de l'Ouest un des nombreux trains pour Pontoise, on trouve en sortant de cette gare des voitures qui mènent du Fond de Vaux en 20 minutes.

Le vallon du Fond de Vaux est très froid en hiver et on pourra constater que pas une seule de nos briques n'est déteriorée tandis que les moëllons employés pour un ancien déversoir sont effrités par la gelée. On verra à moitié chemin à Saint-Ouen-l'Aumone notre Cuirasse demi-sphérique (decrite page 31).

sur des digues en terre franche

Paris (M. Colmet d'Aage Ingénieur en chef)

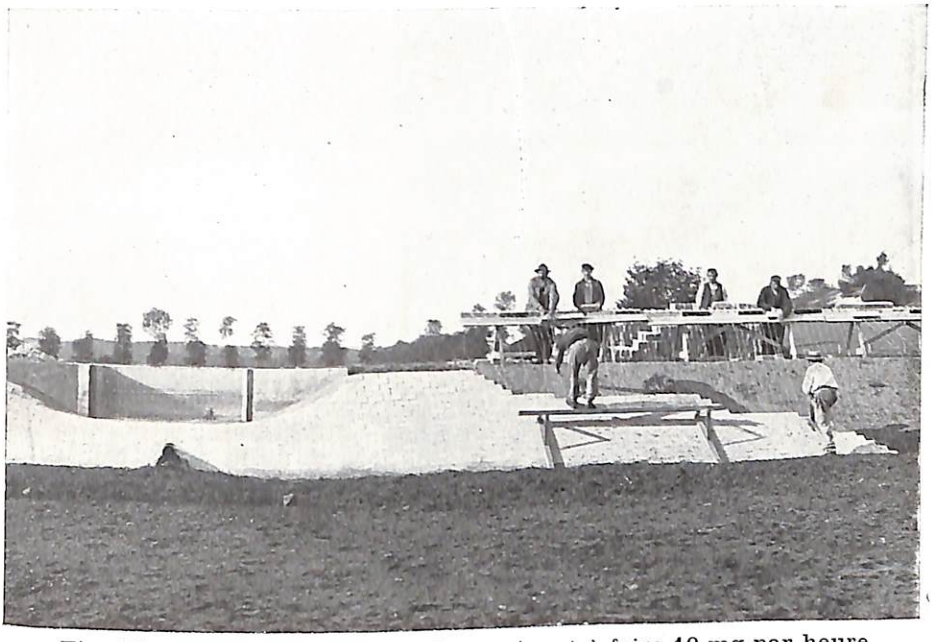


Fig. 45. Pose avec double équipe arrivant à faire 10 mq par heure

On remarquera la flexibilité de la Cuirasse aux abords du déversoir. Pas une brique ne manque dans le treillis qu'on a simplement incliné

RÉSISTANCE A LA GELÉE

Il était fort important de savoir quelle serait l'influence de la gelée sur nos briques. Des expériences ont été faites au Laboratoire de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Le procès-verbal qui nous a été délivré, le 17 Février 1909, déclare que :

« Après 25 gels et dégels successifs, on n'a « constaté à la surface des briques ni fissure « ni effritement elle paraissaient intactes « extérieurement. »

« Soumises ensuite à des expérience de résistances à la rupture par compression en « les posant de champ entre les deux plateaux d'une presse hydraulique, ces briques ont « offert une résistance de 120 kil. par centimètre carré.

Ces magnifiques résultats sont une garantie pour la solidité et la durée de la Cuirasse.

Une autre expérience s'est faite d'une façon inattendue au bassin du Fond de Vaux l'hiver dernier ; c'est un endroit particulièrement froid et on peut y constater que pas une seule de nos briques n'a été atteinte par la gelée, tandis que les moëllons employés à la construction de la vanne principale sont effrités.

En Russie et en Roumanie il y a des gelées très fortes et très prolongées suivies de débacles formidables des glaces. Nous sommes convaincu que la Cuirasse supportera victorieusement ces épreuves car sa flexibilité lui permettra de résister aussi bien quand la dilatation des glaces la poussera contre le talus que lorsque 2 ou 3 semaines plus tard la dilatation du talus dégelé la poussera du coté du fleuve.

La première application de la Cuirasse contre le Danube a été faite à Braïla en Septembre 1912 par nos Concessionnaires MM. Vuccino et fils, avec complet succès.

Comment on fait les Musoirs

à l'Ile des Ravageurs, à Asnières (Seine)

Fig. 46. Cuirasse du Musoir à la pointe du Cimetière des Chiens.

Ce tronc de cône au rayon de 10 m. à la base a été fait avec des briques plus courtes fabriquées en intercalant des cales télescopiques dans la presse. Le petit vannage à la base a été exigé par le Service de la Navigation. Il est constitué avec des pieux en chêne de 0m12 à 0m15 espacés de 0m90 derrière lesquels on cloue des dausses en chêne de 0m25 et 0m03 d'épaisseur.

Lorsque nous avons cuirassé l'Ile des Ravageurs (voir pages 16 et 17) la principale difficulté consistait dans la cuirasse du musoir qui se termine par une demi-circonférence au rayon de 10 m. avec talus à 45°, cela constitue un tronc de cône dont la base a été faite avec des briques du type courant ayant 0 m. 24 de longueur moyenne et le 18e rang avec des briques n'ayant que 0 m. 20. Les rangs intermédiaires étant en briques de 0 m. 22 fabriquées dans une presse en intercalant des cales. Les arbres ont été conservés dans les briques sans inconvénient, les fils restant intacts et passant à droite et à gauche.

On remarquera le petit vannage ou caisson en bois, placé à la base du revêtement. Cette protection supplémentaire a été exigée par M. l'Ingénieur en chef de la Navigation, pour la protection des berges d'Asnières, afin d'éviter, au pied de la Cuirasse, les affouillements, par suite du clapotis causé par le passage des remorqueurs.

Sur les travaux faits récemment à Alfort (voir p. 22 et 23), le vannage a été considéré comme inutile, la navigation étant peu importante.

CONSEILS POUR FAIRE LES MUSOIRS

Pour donner une idée de la manière dont il faut établir les Musoirs, nous citerons la construction du Musoir exécuté au printemps 1911 à l'extrémité de l'Ile de Puteaux, avec des briques habituelles (long. moyenne 0 m. 24), des briques plus courtes d'un bout (long. 0 m. 22), et plus courtes des deux bouts (long. 0 m. 20) faites avec les cales télescopiques.

Ce travail est visible du Pont de Neuilly et est en tête du revêtement de 420 mètres de longueur exécuté pour la Société de Sports de l'Ile de Puteaux, du côté fréquenté par les remorqueurs.

de la Cuirasse DECAUVILLE

à l'Ile de la Société de Sport, à Puteaux (Seine)

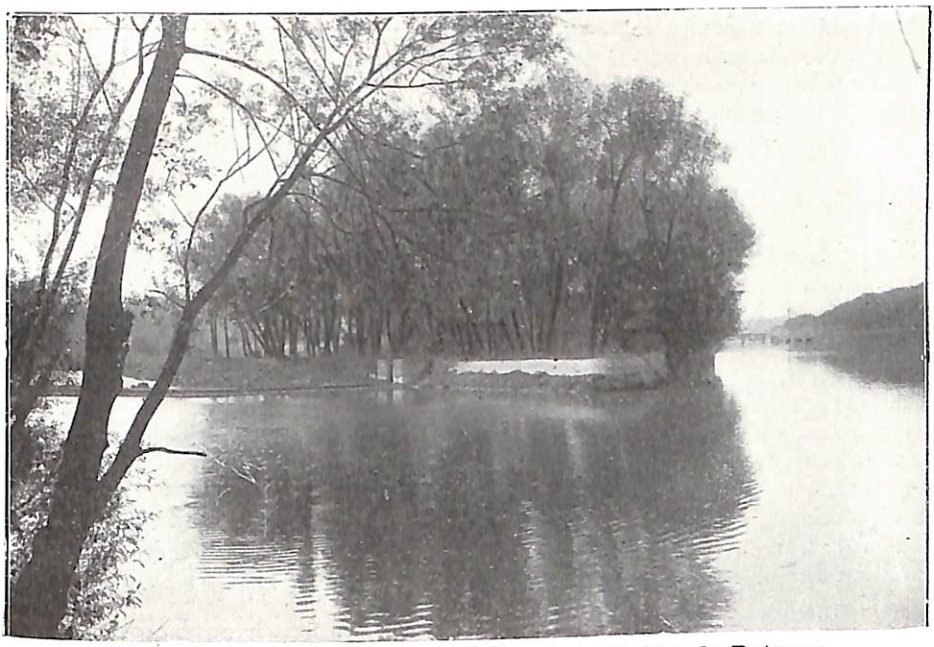


Fig. 47. Cuirasse du Musoir à la pointe de l'Ile de Puteaux.

La grande inondation de Février 1910 ayant saccagé cette ile et son parc splendide dans lequel est installée la Société des Sports, la commande d'une cuirasse de 420 mètres de long × 2m50 de haut nous a été faite en Septembre. Interrompue par la nouvelle inondation de Novembre, elle a été terminée seulement en Avril 1911.

BIBLIOTECA DI TORINO

Son Musoir, d'un très petit rayon de 5 mètres à la base, présentait un développement de 8 m. 64. Nous avons employé 84 briques de 0.24, 120 briques de 0.22, 84 briques de 0.20, total 288 briques ainsi disposées :

Au 1er rang.	36	briques	ordinaires,	long.	moyenne	0.24,	total.	**8 m. 64**
Au 2e rang.	26	—	de 0,24	soit.	6 m. 24		—	**8 m. 44**
	10	—	de 0,22	—	2 m. 20			
Au 3e rang.	16	—	de 0,24	—	3 m. 84		—	**8 m. 24**
	20	—	de 0,22	—	4 m. 40			
Au 4e rang.	6	—	de 0,24	—	1 m. 44		—	**8 m. 04**
	30	—	de 0,22	—	6 m. 60			
Au 5e rang.	30	—	de 0,22	—	6 m. 60		—	**7 m. 80**
	6	—	de 0,20	—	1 m. 20			
Au 6e rang.	20	—	de 0,22	—	4 m. 40		—	**7 m. 60**
	16	—	de 0,20	—	3 m. 20			
Au 7e rang.	10	—	de 0,22	—	2 m. 20		—	**7 m. 40**
	26	—	de 0,20	—	5 m. 20			
Au 8e rang.	36	—	de 0,20				—	**7 m. 20**

Comme on le voit, dans un Musoir aussi étroit, il a été impossible de faire plus de 8 rangs, soit 1 m. 04. La même opération a donc été recommencée une deuxième fois en se raccordant par tâtonnement avec les briques avoisinantes, et on est arrivé de cette façon à garnir ce Musoir d'une protection de 2 m. 08 de hauteur.

Pour chaque Musoir que l'on aura à cuirasser, on devra faire une étude en tenant compte que la base est constituée par des briques entières de 0.24 et le haut par des briques réduites de 0.20.

CUIRASSEMENT des RIVES

Cuirasse de St-Ouen-l'Aumône pour le

Ayant eu à étudier le problème de cuirasser les ruisseaux du Service d'Assainissement de la Ville de Paris, nous avons présenté le spécimen de cuirasse demi-cylindrique représenté ci-contre qui supprimera les éboulements et consolidera si bien les berges que l'entretien en deviendra nul.

Notre offre a été acceptée et nous avons exécuté sur le rû de Liesse, à St-Ouen-l'Aumône près Pontoise, avec deux presses, un revêtement de 300 m. de longueur avec largeur de 6 m. en moyenne, ce qui représente un diamètre de 3 à 4 m. environ pour le haut du ruisseau.

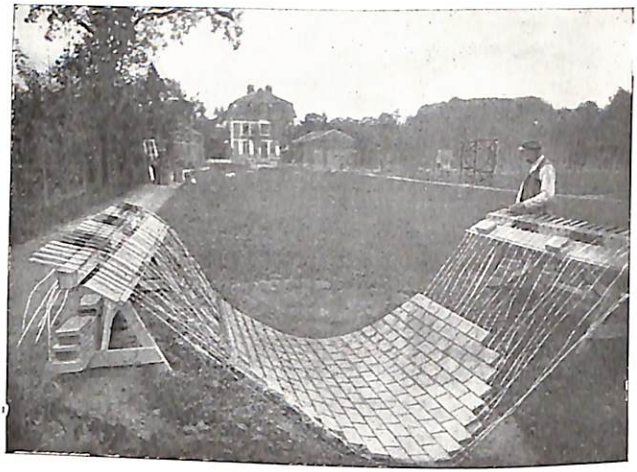


Fig. 48. Dans notre laboratoire de Gouvieux.

Spécimen de la Cuirasse demi-cylindrique présenté aux Ingénieurs de la Ville de Paris et adopté pour le ruisseau de St-Ouen-l'Aumône (300 mèt. de long × 6 mèt. de larg.).

Nous devons dire qu'une des causes des éboulements est le nombre considérable des rats installés dans les berges de ce rû, et la Cuirasse Decauville leur présentant une surface qu'ils sont dans l'impossibilité d'attaquer, nous sommes certain de faire disparaître cette cause de destruction des talus.

Ce dispositif peut servir également pour revêtir les petits canaux amenant les betteraves flottantes aux sucreries et pour faire des silos de conservation des pulpes de betteraves.

Nous ferons remarquer en passant que ce travail, d'une valeur de 15.000 francs, nous a été commandé par MM. les Ingénieurs de la Ville de Paris en 1911, après exécution en 1910 de leur première commande d'une valeur de 1800 francs ; cette constatation est la meilleure preuve de la satisfaction donnée par notre système.

Nous avons photographié le chantier de St-Ouen-l'Aumône dans ses parties les plus intéressantes. Cette Cuirasse du rû de Liesse est certainement une des applications les plus curieuses que nous ayions faites jusqu'ici. Il est facile de la visiter, car elle est à 2 kilomètres de la gare de Pontoise et traverse la route nationale de Creil. On peut visiter en même temps les cuirasses du Fond de Vaux décrites pages 26-27.

ÉTANCHÉITÉ DES CANAUX

Ce type de cuirasse rendra de grands services dans les pays où l'on aura à remédier aux accidents des canaux perdant leur eau à travers des terrains sablonneux.

Nous sommes certain qu'en garnissant le fond et les côtés des terrains en question de cartons cuirs spéciaux, imperméables et imputrescibles, on peut faire des canaux complètement étanches, avec pression d'eau de $1^{m}50$ à 2^{m}, mais on se trouverait à la merci d'un gamin lançant une grosse pierre ou un bâton pointu. L'application de la cuirasse par dessus la matière imperméable la mettra à l'abri de la malveillance; des pierres pourront être entraînées par le courant sans qu'il en puisse résulter aucun accident. Si des tassements viennent à se produire dans le terrain, l'élasticité du tissu et de la cuirasse en suivront les mouvements sans inconvénients.

La première application de notre idée va être faite en Espagne sur des canaux d'irrigation.

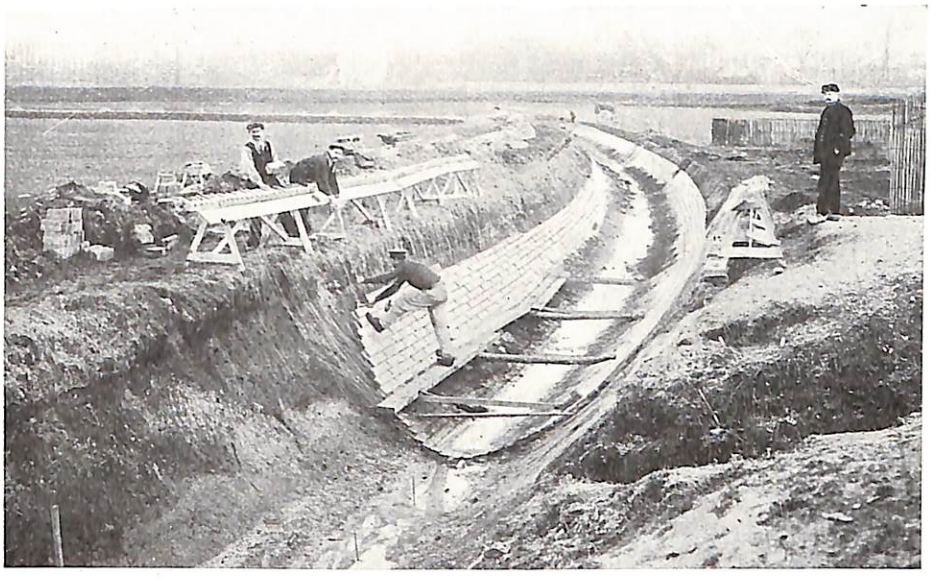


Fig. 49. Pose de la Cuirasse Decauville dans le rû de Liesse, en Mars 1911.

En employant des briques plus courtes faites avec nos cales télescopiques on peut construire des revêtements en courbe accentuée. Les ouvriers s'habituent très vite à faire ce travail par simple tatonnement.

Fig. 50. Vue d'une partie droite de la Cuirasse demi-cylindrique.

Cette Cuirasse a été exécutée au rayon de 1m91 pour que les briques n'aient pas, dans la partie courbe, un écartement dépassant 5 m/m, vite rempli par le sable entraîné dans l'eau. Il est facile de rendre étanche ce type de Cuirasse en intercalant un carton-cuir spécial entre le terrain sablonneux et les briques dont le poids assurera les joints du carton-cuir soudés avec une glu spéciale qui a déjà fait ses preuves sur les toitures légères de maisons construites dans les Colonies.

La " CORAZZA " DECAUVILLE

de la manière la plus flatteuse à l'Exposition ae Turin

NOUS avons été appelé à Turin en Décembre 1910 par le Comité Italien de l'Exposition pour étudier la protection immédiate de la digue nouvelle du Pilonetto, derrière laquelle on devait élever les Palais des Travaux publics, de l'Aviation et de l'Automobile. Nous avons fait remarquer que ce travail étant presque en dehors de l'Exposition, ne pouvait être fait à titre de réclame. Les Ingénieurs du Comité Italien ont répondu que c'était un travail qui nous était demandé en raison de la réputation acquise par notre Système de Cuirasse flexible et qui nous serait payé.

Nous avons donc exécuté 900 mq. avec le sable du Pô et le ciment de Casale, tous deux de première qualité. Cette "Corazza" a brillamment supporté la crue subite qui, dans la nuit du 29-30 Mars, a atteint la 9me marche de l'escalier installé pour le service de la police.

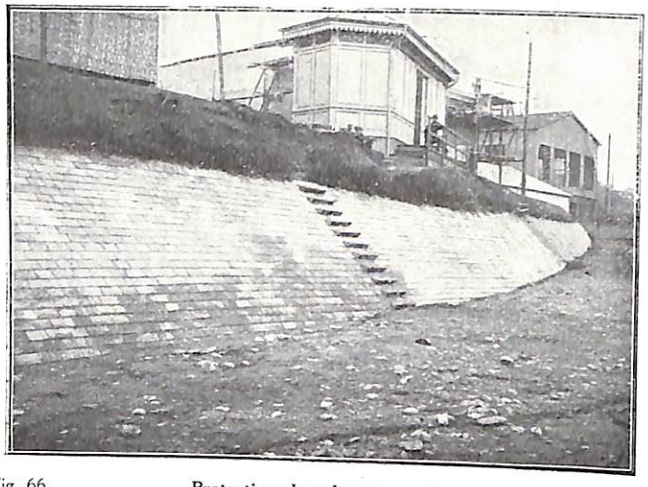


Fig. 66. Protection du talus en courbe bordant le chemin du débarcadère du Pilonetto dans l'Exposition de Turin

Pendant ces travaux nous avons admiré le magnifique plan d'ensemble de l'Exposition installée à droite et à gauche du Pô sur une longueur de 3 kilomètres ; le succès en était certain, et nous avons offert à la Direction de l'Exposition de continuer gratuitement la protection des berges de ce torrent qui en avait vraiment besoin, si on consentait à nous donner un emplacement convenable pour installer notre bureau. Notre offre a été acceptée et la " Corazza Decauville " a trouvé une splendide occasion de se faire apprécier, en constituant sous les yeux des visiteurs une véritable leçon de choses dans cette Exposition de l'Industrie et du Travail.

Notre premier Client avait été le Comité de l'Exposition, le deuxième Client a été l'Administration Domaniale des Canaux Cavour qui possède un réseau de 1500 kilomètres de canaux d'irrigation à fort courant et a fait sa première application à Santhia.

Le Jury International nous a accordé sa plus haute récompense : le **Grand Prix.** Mais notre triomphe a été plus grand lorsque l'Ingénieur en chef de l'Exposition, le Comte Salvadori, nous a offert ses bureaux pour y installer l'Agence Générale de la " Corazza Decauville " dans les provinces de Piémont et de Ligurie. Nous avons accepté avec empressement cette offre flatteuse. Nous avons donc maintenant

"deux Agences Générales en Italie",

celle de Turin en association avec le Comte Salvadori, et celle de Milan en association avec M. Gio. Viganoni, notre ancien agent pour les petits chemins de fer, avec lequel nous entretenons des relations amicales depuis plus de trente ans, et nul doute qu'avec de tels Collaborateurs la Cuirasse Decauville ne se vulgarise promptement en Italie où la question de protection des rives de torrents est une grosse préoccupation, à tel point que dans chaque Commune il y a un " Consorzio" pour la lutte contre les méfaits des torrents.

FAIT SES DÉBUTS EN ITALIE

et y obtient la plus Haute Récompense : LE GRAND PRIX

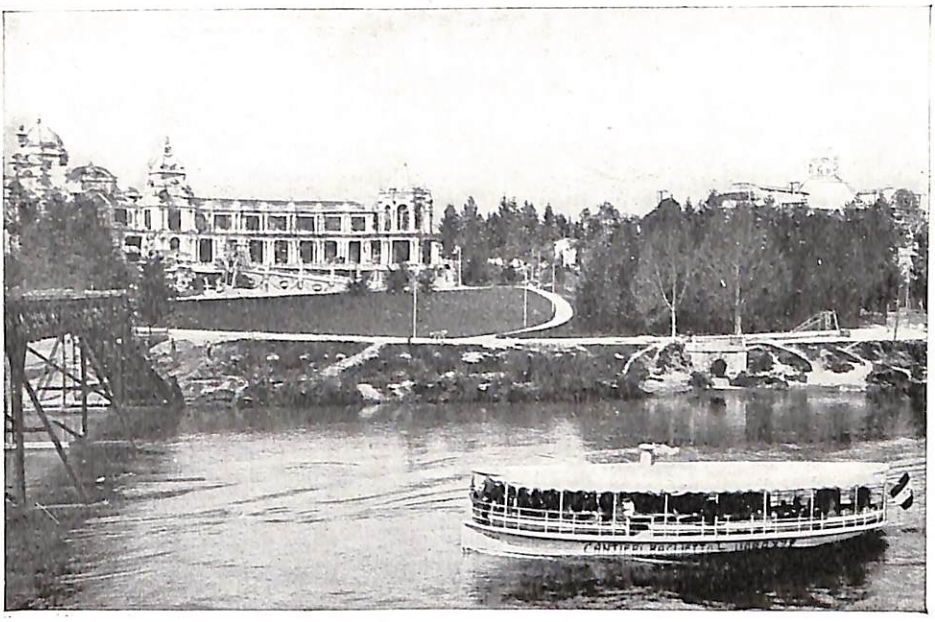


Fig. 67. 29 Avril 1911. — Ouverture de l'Exposition de Turin.

L'Exposition de Turin a été la plus splendide et la plus artistique qu'on ait jamais vue. On remarquait le Palais de l'Angleterre construit dans un site pittoresque du parc Valentino, malheureusement, les berges du Pô qui est un véritable torrent étaient dans un état de délabrement pitoyable.

Fig. 68. 19 Novembre 1911. – Fermeture de l'Exposition de Turin.

Ayant été autorisée à installer son bureau sous la passerelle du Palais des Etats-Unis, la "Corazza" Decauville a transformé les berges du Pô, celles d'en face devant le Palais du Siam et celles entre son bureau et la Russie, faisant un superbe cadre au Palais de l'Angleterre.

La CUIRASSE DECAUVILLE

Sous les auspices de l'Inspectorat Fédéral

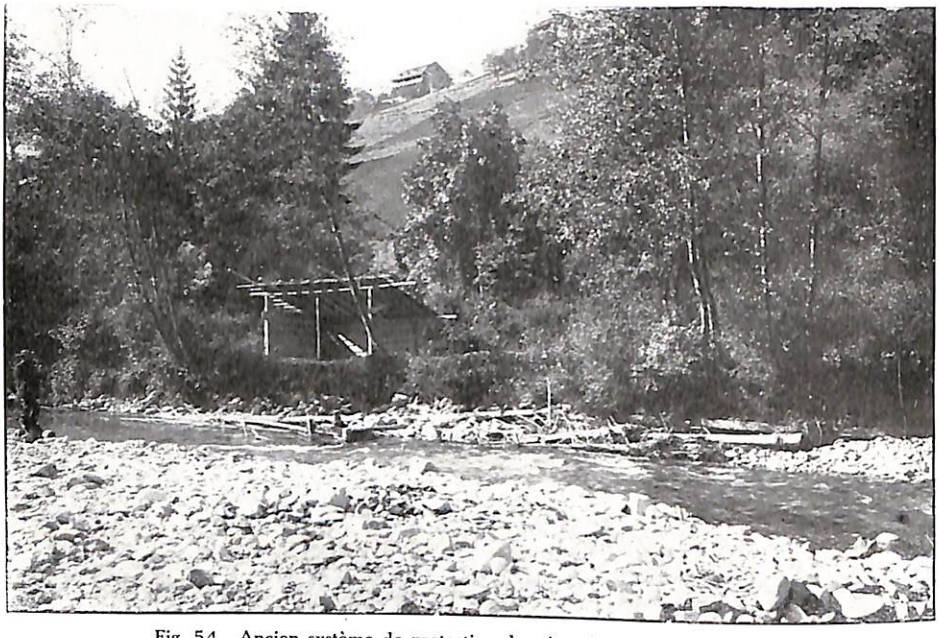


Fig. 54. Ancien système de protection des riverains - 15 Octobre 1911.

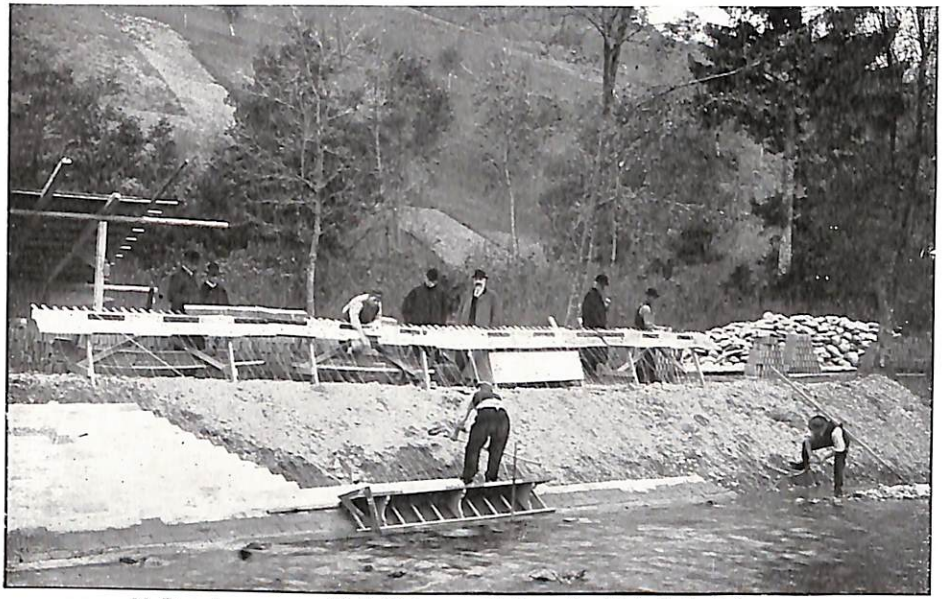
Photo par basses eaux des rives les plus menacées de la Zulg, torrent à charriage, protégees par le système primitif des grosses pierres du torrent empilées sur des sapins fixés au sol par des broches en bois. On installe un petit abri pour la presse Decauville et le ciment. Le sable du torrent la Zulg passé à la claie pèse 1700 kilogr. le mètre cube. Le sable du torrent l'Aar pèse 1900 kil. Les briques faites avec la presse "Illico" sont superbes.

Fig. 55. Photo de la Cuirasse terminée - 15 Novembre 1911.

Prise du même point que la première pour faciliter la comparaison. Pour aller voir ce travail, il faut, en sortant de la gare de Thoune, prendre la voiture postale pour Steffisburg (4 kil.) qui part à 9 h. 30 aussitôt l'arrivée de l'express de Berne de 8 h. 50. On peut déjeuner à l'hôtel Landhaus.

DÉBUTE en SUISSE en 1911

des Travaux Publics de la Confédération Helvétique



M. Durand, Inspecteur fédéral — M. de Morlot, Insp. fédéral en chef — M. Decauville — M. de Graffenried, Ing. en chef

Fig. 56. Mise en place des briques - 4 Novembre 1911.

Sur remblai pris dans le torrent, haut. 2m60, pente 3/2. Le chef poseur reçoit les briques sur son balai. Un ouvrier attache les fils N° 18 au câble de base. Les galets en dépôt à droite sont destinés à faire les ancrages.

Fig. 57. Cuirasse Decauville de 5m30 de haut, talus 3/2, sur les rives du torrent l'Aar.

Posée devant les ateliers de l'Artillerie à Thoune, près la gare. Ces travaux sur l'Aar et la Zulg ont été faits par ordre de l'Inspection Fédérale des Travaux Publics, pour que les Ingénieurs de la Suisse puissent se rendre compte de l'efficacité de ce nouveau système de revêtement économique.

La CUIRASSE DECAUVILLE

Ses applications variées par ordre

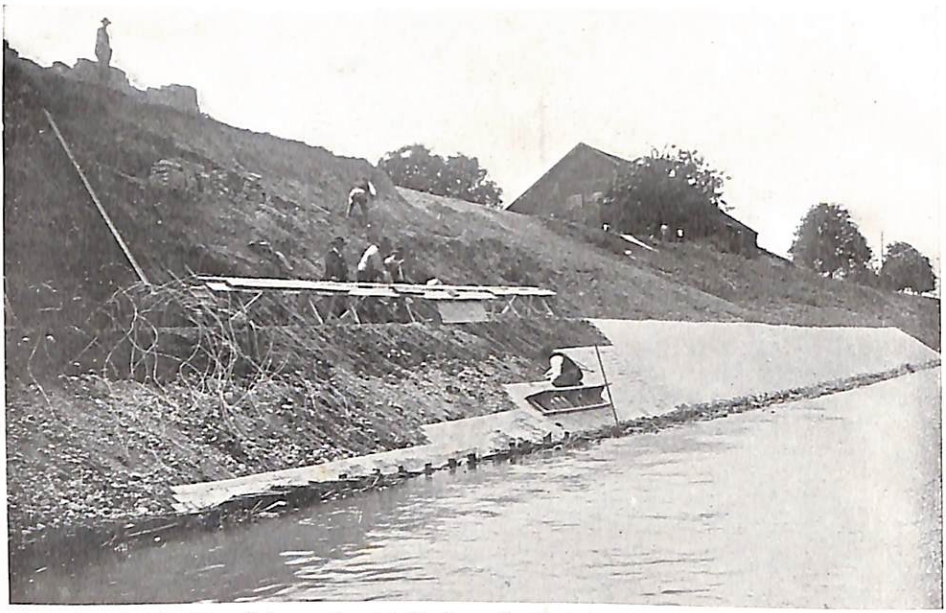


Fig. 58. Les Ingénieurs Suisses continuent à faire des applications intéressantes de la Cuirasse. Elle vient d'être adoptée par l'un d'eux, M. Louis Deluz, qui, depuis 22 ans, s'est consacré à cette question capitale en Suisse, la lutte contre les méfaits des torrents. Il a dirigé des travaux d'endiguement sur une longueur de 39 kilomètres entre Morat et Bretonnaz pour mettre fin aux inondations périodiques du torrent "la Broye, ravageant une plaine riche et fertile. Des accidents s'y produisent de temps en temps.

Fig. 59. Cuirasse Decauville sur le torrent "la Broye" près du lac de Morat (Suisse).

Après avoir étudié les applications de la Cuirasse faites à Thoune et à Steffisburg, M. l'Ingénieur Deluz a estimé qu'elle pourrait donner de bons résultats là où les systèmes précédemment employés n'avaient pu empêcher complètement les méfaits de ce torrent terrible, dont le débit varie de 2 mèt. à 500 mètres cubes à la seconde, produisant des affouillements de 3 à 4 mètres de profondeur.

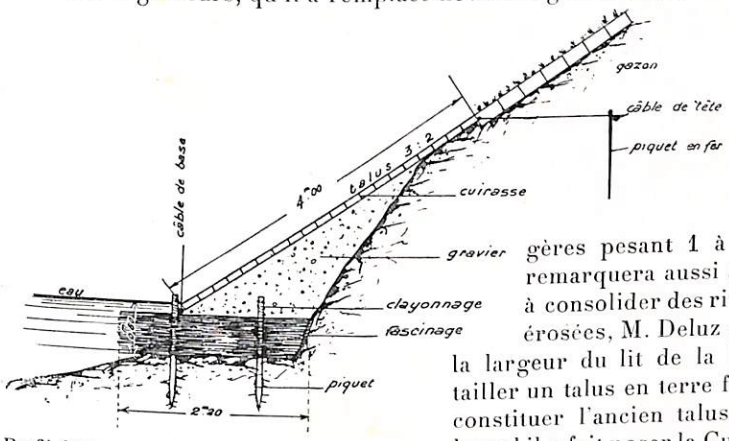
Pour les travaux de Cuirasse dans la Suisse allemande, s'adresser à notre

Fig. 59 bis. — La Cuirasse après l'épreuve de la crue des 21-24 Mars 1913

Cette photo nous a été envoyée le 12 Avril par M. Deluz avec une lettre déclarant " l'expérience concluante ", puisque cette crue avait atteint 350 à 400 mètres cubes à la seconde sans que la Cuirasse ait eu d'autres accidents que l'arrachage de quelques plaques de gazon au-dessus des ancrages. C'est un vrai succès. Ci-contre la lettre de M Deluz.

M. Deluz, dont l'opinion est d'autant plus précieuse pour nous qu'il s'est spécialisé dans les travaux contre les méfaits des torrents, nous avait écrit le 21 oct. dernier « Vous devez penser que nous cherchons par tous les moyens à améliorer nos systèmes « de défense et c'est avec plaisir que nous faisons l'essai de votre système qui me « paraît devoir donner de bons résultats ».

On verra sur le dessin ci-dessous que M. Deluz avait ajouté à son étude du Bulletin des Ingénieurs, qu'il a remplacé nos ancrages habituels en briques ou pierres par un 2e câble qu'il appelle "câble de tête". C'est une idée pratique analogue à celle de M. l'Ingr en Chef Drogue, de remplacer les ancrages par une ligne de cornières légères pesant 1 à 2 kilos le mètre. On remarquera aussi sur ce dessin qu'ayant à consolider des rives en terre fortement érosées, M. Deluz n'a pas voulu modifier la largeur du lit de la Broye, et au lieu de tailler un talus en terre ferme, il a préféré reconstituer l'ancien talus avec du gravier sur lequel il a fait poser la Cuirasse avec pente 3/2.



Profil de la protection sur le torrent la Broye.

Voici la lettre de M. Deluz :

LOUIS DELUZ
INGÉNIEUR DIPLOMÉ
CONSEIL TECHNIQUE
Lausanne

Lausanne, le 12 Avril 1913.

AVENUE JUSTE OLIVIER

Monsieur Paul DECAUVILLE,
Ingénieur Paris.

Monsieur,

Nous avons eu dernièrement une forte crue dans la Broye avec un débit de 350 à 400 mèt. cubes d'eau par seconde. Le niveau d eau a dépassé la protection en cuirasse Decauville exécutée en aval du Pont-Neuf d'une hauteur égale à la protection elle même. J'ai le plaisir de vous annoncer que nous n'avons constaté aucun dégât quelconque dans la dite protection. Les gazons posés au-dessus de la cuirasse sur le talus rapporté ont été en partie enlevés et les attaches supérieures de la cuirasse mises à nu. Je vous adresse une photographie prise après la décrue qui montre l'état actuel des travaux. Le niveau de l'eau a atteint sur le talus la ligne d'érosion marquée à mi hauteur.

Cette première expérience est donc concluante comme utilisation de la cuirasse dans le cours inférieur de la Broye.

La première partie de la note sur la nouvelle protection a paru hier dans le bulletin technique de la Suisse Romande et je m'empresse de vous en adresser un numéro avec la photographie.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Signé : DELUZ.

Le Bulletin des Ingénieurs de la Suisse Romande, en date du 10 avril, nous est également parvenu et nous avons trouvé l'étude fort intéressante que M. Deluz annonçait. Il commence par une description de notre système et décrit avec beaucoup de détails ses travaux pour la protection des rives du torrent la Broye, au nom suggestif, devant une ferme que l'on voit à droite sur la photo. Voici son texte in-extenso.

« Les bâtiments d'une ferme de la commune de Payerne ayant été menacés en aval du Pont Neuf sur le territoire de Corcelles, on a profité de faire une partie de la protection avec la cuirasse Decauville, l'autre partie ayant été traitée avec l'ancien type des fascinages de pied

« La rivière en cet endroit est assez étranglée et le lit s'est creusé par endroits j'usqu'à 1m50 en dessous du pied de la berge. Il était inutile de songer à fonder la cuirasse sur un câble de base seul, lequel n'aurait pas tardé à être suspendu par les affouillements des grandes crues, dont le débit atteint 500 mètres cubes par seconde avec des vitesses moyennes de 4 mètres.

« On a été amené à adopter comme fondation un fascinage transversal de 2 mètres de largeur avec clayonnages parallèles à la rive pour serrer le fascinage; le tout est chargé de gravier dragué dans la rivière Après avoir donné au nouveau talus l'inclinaison du profil de la correction définitive on a fixé le câble de base au clayonnage du côté de l'eau et construit la cuirasse sur un matelas de gravier. Les claviers de pose ont été placés sur une plateforme un peu au-dessus du niveau supérieur de la protection à effectuer.

« Les briques ont été faites dans une annexe de la ferme voisine et transportées sur place au moment de la pose, soit 6 semaines après. Le sable ayant servi à la fabrication est ici très grenu et les briques sont extra dures.

« La longueur de la protection est de 95 mètres et la hauteur de la cuirasse de 4 mètres; surface totale 380 mètres carrés.

» Le prix de revient de la cuirasse est à peu près le même qu'au lac de Morat; la pose est un peu plus chère à cause du transport des briques.

L'attache des fils au câble supérieur s'est faite sur la plateforme des claviers à 1 m. 50 et 2 m. en arrière de la crête, le câble étant retenu du côté de l'eau par des piquets de fer.

« Les travaux accessoires ont ici une importance assez grande, car il s'agit de donner à la rivière sa section définitive et non pas seulement fermer un trou dans le talus ».

CONTINUE en SUISSE en 1912

des Ingénieurs Diplômés des Cantons

Fig. 60. Cuirasse Decauville sur un affluent du torrent "la Glane".

Haute de 7 briques seulement, cette cuirasse a été posée sans emploi des claviers, avec notre système (decrit page 11) d'étriers en fil d'acier galvanisé N° 20 (4 m/m). par ordre de M. l'Ingénieur Deluz, sur les berges du Fossé Neuf, affluent du torrent " la Glane". Les érosions importantes seront arrêtées par le cuirassement de la base de ce terrain friable.

Fig. 61. Cuirasse Decauville sur les grèves S.O. du lac de Morat.

Posée par ordre de M. l'Ingénieur Deluz, devant le village de Vallamand, où de grosses érosions avaient été causées par les vagues du lac dont les variations de niveau sont de 2m70. Le terrain étant sablonneux, la cuirasse 2/1 a été posée sur carton bitumé. Les briques plus courtes, pour la surface gauche de raccordement, ont été faites avec nos cales télescopiques.

Concessionnaire, M. A. Jaggi, Ingénieur diplômé, 5, Bahnhof Platz, à Berne.

La LUTTE CONTRE LA MER SE

DEPUIS trois ans que nous étudions cette question de la consolidation du sable sur les impalpable que le vent promène d'autant plus facilement qu'il est plus sec, est une goutte d'eau touche le grain de sable, celui-ci devient sirop. Ce sable est donc un solide lequel il faut lutter, nous devons constater qu'il se présente d'une façon différente sur les plages du Nord-Ouest et sur celles de l'Ouest.

1° Sur les Plages du Nord-Ouest.

Sur ces plages c'est plutôt la lutte contre le sable. Depuis 3 ans, nous conseillons pour les plages de Berck, Fort-Mahon, Paris-Plage l'établissement d'une Cuirasse avec pente de 3/2 établie au-dessus de l'estran, au point moyen que la marée vient atteindre tous les 14 jours, la cuirasse étant surmontée d'une petite balustrade de 0'''80 en ciment armé dont le haut recourbé vers la mer forcera le sable à s'amonceler à la base au lieu de monter sur la terrasse devant les villas qu'il envahit souvent jusqu'au 1er étage. Le résultat sera d'obliger la mer à liquéfier tous les 14 jours ces tas de sable qu'elle ramènera sur la plage. Ce raisonnement semble indiscutable et c'est à Paris-Plage que la première application de notre idée va être faite avec quelques modifications dans la manière d'arrêter le sable.

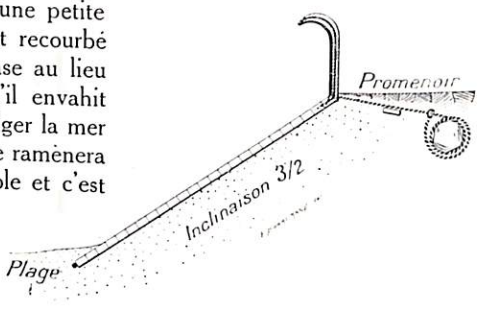


Fig. 62. Coupe de la cuirasse étudiée pour la lutte contre le sable.

Nous avons reçu commande d'une cuirasse de 1,224 mètres de long sur hauteur moyenne de 5 m., total 6250 mètres carrés pour protéger toute la façade de mer de cette jolie station balnéaire. Ce travail sera exécuté pendant l'été 1913 et les briques seront faites sur place avec emploi du sable de la dune mélangé par moitié de fines pierrailles des Carrières de Marquise.

2° Sur les Plages de l'Ouest.

Nous décrirons d'abord l'application faite sur la côte de Normandie, à Nacqueville, près de Cherbourg, où le rivage de la mer ne s'élève que de quelques mètres et ce n'est que dans les très grandes marées que la mer atteint le point à défendre, mais ces jours-là elle attaque avec une extrême violence.

Après avoir employé sans succès des revêtements coûteux en maçonnerie de ciment épais de 1 mètre, MM. Hersent, les ingénieurs-entrepreneurs bien connus ont voulu faire en Juillet 1910 l'essai de notre cuirasse. Nous leur avons envoyé une presse avec 4 claviers et un échafaudage de pose en location et un contre-maître pour former leur personnel. Un sable graveleux excellent avait été jeté par la mer, lors d'une récente tempête, sur les terrains qu'il s'agissait de protéger, les briques ont été faites sur place sous un petit hangar.

Une première cuirasse de 200 m. de long, haut. 3'''50 a été posée avec des fils d'aluminium sur talus 1/1 couvert de carton-cuir. La base a été descendue de 0.40 à 0.50 dans l'argile rouge compacte. Terminée à la fin d'août, la cuirasse a admirablement résisté à l'épreuve d'une violente tempête et MM. Hersent nous ont écrit le 24 octobre 1910 :

« A la suite de la dernière tempête survenue sur les côtes normandes, la semaine dernière, nous avons « pu constater que la Cuirasse servant de revêtement, que nous avons exécutée à Nacqueville pour soutenir les « terres des rives, a parfaitement résisté et ne paraît pas avoir du tout souffert. Dans ces conditions, nous « sommes décidés à continuer ce travail du côté de Cherbourg. Comme notre régisseur s'est parfaitement « acquitté de ce travail, il pourra le continuer, et nous n'aurons besoin que de la presse et des claviers. Nous « vous prions de nous dire si vous pourrez mettre ce matériel à notre disposition pour quelque temps. »

Le matériel demandé est parti immédiatement pour Cherbourg et le régisseur, M. Vicomte, a continué ce superbe travail, actuellement d'une longueur totale de 750 m.

Ce succès de la cuirasse, constaté par des Ingénieurs aussi compétents que MM. Hersent, est un réel encouragement pour nous.

diverses côtes de France, nous sommes arrivé à cette conclusion que le sable des dunes, sable qui devient un liquide dès qu'il est fortement mouillé. Ayant ainsi défini l'adversaire contre matière beaucoup moins simple qu'elle ne parait à première vue ; on peut dire que dès que la

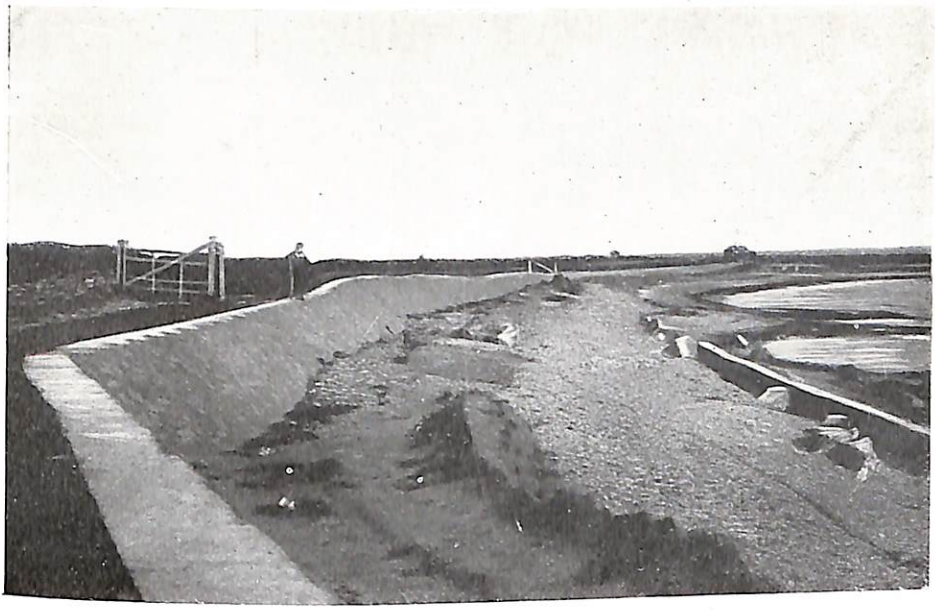


Fig. 63. Cuirasse des rives de Mer à Nacqueville, près Cherbourg.
Après svoir employé des revêtements coûteux, épais de 1 mètre dont on voit les vestiges, MM. Hersent ont voulu arrêter la mer avancée de 30 mètres depuis 10 ans dans leurs prés salés et ont essayé la Cuirasse Decauville en Juillet 1910 avec une presse en location. On voit sur la 2e photo le petit hangar abritant la presse.

Fig. 64. La Cuirasse ayant subi l'épreuve d'une violente tempête en Octobre 1910, MM. Hersent ont demandé à nouveau l'envoi d'une presse. L'efficacité de la Cuirasse, quand la base est protégée, n'est plus à discuter et une troisième application faite en Mai 1911 porte à 750 mètres la longueur du revêtement fait avec 75.000 briques. Aucun dégât n'a été fait à la Cuirasse par les tempêtes fréquentes en 1912 et dont l'une, le 26 Décembre, a été épouvantable et a démoli une partie de la gare de Cherbourg.

La 2me manière est appliquée à Nacqueville,

Comme on l'a vu sur la page 38, la 1re manière pourrait s'appeler "*la lutte contre le sable*". La 2e manière concerne "*la vraie lutte contre la mer*", adversaire redoutable, dont les attaques sont irrégulières, variant avec les marées, et qui sont surtout terribles quand une tempête coïncide avec une grande marée. On doit admettre aujourd'hui que le défaut des perrés en pierres, épais de 0m30 à 0m40, avec lesquels on a cru faire obstacle à la mer est justement leur poids qui pèse d'une façon permanente sur la base qui reçoit tous les efforts de la mer. Comment peut-on espérer que le perré résiste longtemps à cette double cause de destruction ? Dans la Cuirasse flexible, le rideau de briques pèse 3 fois moins et de plus son poids modéré (160 k. au m²) est suspendu par les ancrages du haut.

L'expérience qui se poursuit sur les travaux de MM. Hersent depuis bientôt 3 ans démontre que la solidité de la cuirasse est extraordinaire et qu'elle supporte gaillardement les vagues les plus formidables, qui glissent sur sa surface unie comme si elle était huilée, mais c'est à la condition que la base soit défendue, pour que la mer ne puisse pas s'introduire sous le rideau de briques pour y liquéfier le sable, comme cela s'est produit à Soulac, à la suite d'imprudences relatées plus loin. MM. Hersent ont tenu compte de nos recommandations et n'ont pas eu à le regretter.

Une application intéressante avec fils d'aluminium N° 19 a été faite par notre concessionnaire, M. Watson-Murdoch sur 3000 m. pour protéger la jetée du Mex, à Alexandrie (Egypte). Nous lui avons expédié 1400 k. de fil d'aluminium pour ce travail indestructible.

Une application encore plus importante sera faite pendant l'été 1913 sur toute la façade de mer de Paris-Plage. Nous exécuterons nous-mêmes une cuirasse de 1224 m. de long faisant une surface de 6250 m² avec talus 3/2 qui encadrera d'une façon élégante cette jolie plage dont le succès augmente chaque année d'une façon vraiment extraordinaire.

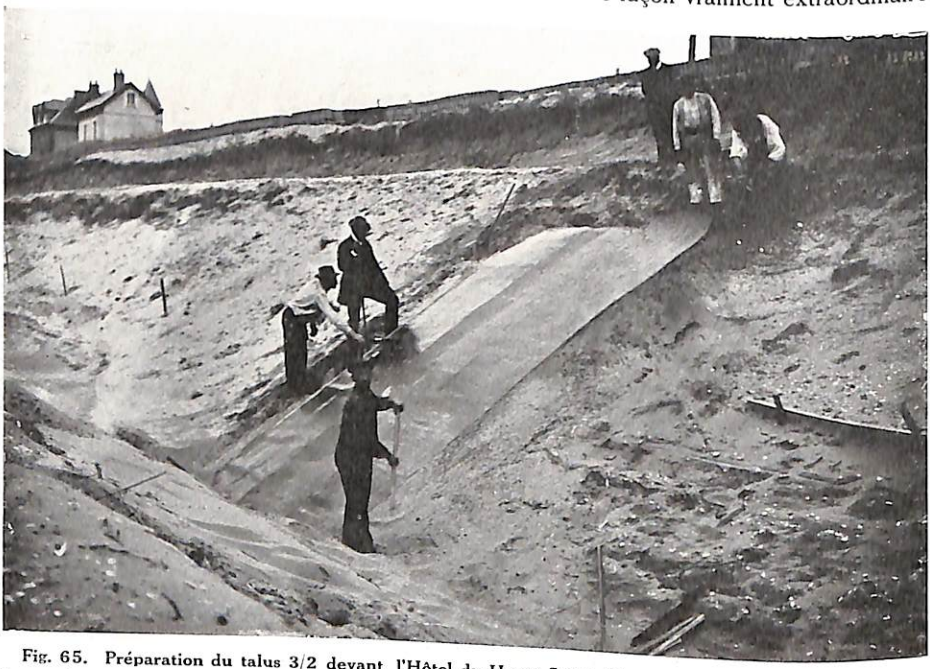


Fig. 65. Préparation du talus 3/2 devant l'Hôtel du Home Sainte-Marie (Calvados) le 18 Mai 1912. Deux cuirasses de 5m20 de haut ont été posées en 1912 sur la côte normande, près de Cabourg, devant l'Hôtel du Home Ste-Marie et devant la villa Léontine. Cette photo montre la pose du carton-cuir imputrescible devant le grand Hôtel. On l'applique sur le talus en sable fin réglé à la pente de 3/2 (3 de base sur 2 de haut). Au moyen de grandes épingles en fer on empêche le vent de déplacer le carton-cuir pendant la pose des briques.

CHATEAU DE NACQUEVILLE

(MANCHE)

14 Mars 1912

Monsieur DECAUVILLE,
Ingénieur à Gouvieux.

Une visite à Nacqueville après les dernières tempêtes convaincrait les plus sceptiques.

Nous avons eu, dans ces derniers temps, de terribles tempêtes, notamment les 5, 6 et 7 Mars. Votre Cuirasse est complètement *intacte, pas une brique de dérangée; c'est merveilleux! Les vagues déferlaient par-dessus à plusieurs mètres de hauteur et retombaient, vaincues, en cascades à quelques mètres de là sur le sol.*

Des murs de maçonnerie énormes aux environs de la Cuirasse ont été enlevés par la tempête.

Veuillez recevoir, Monsieur, etc.

Signé : VICOMTE,
Régisseur du château.

SPÉCIMEN DES LETTRES DE MM. NOS CLIENTS

M. BERNARD
ENTREPRENEUR DE MAÇONNERIE
SAINT-BRÉVIN
(*Loire-Inférieure*)

St-Brévin, le 28 Mars 1913

Monsieur Paul DECAUVILLE,
7, Boulevard Beauséjour, Paris

Monsieur,

La Cuirasse que j'ai construite à Saint-Brévin vient de résister à une tempête épouvantable, pas une brique n'a bougé.

Au contraire, près de 100 mètres de perré en pierres sont démolis.

On est émerveillé de ce travail.

Puisse-t-il en résulter des commandes, je l'espère.

Recevez, Monsieur, mes sincères salutations.

Signé : M. BERNARD.

dit). Au moyen de grandes épingles en fer on empêche le vent de

PRÉSENTE DE DEUX MANIÈRES

au Home, à St-Brévin, au Mex (Egypte).

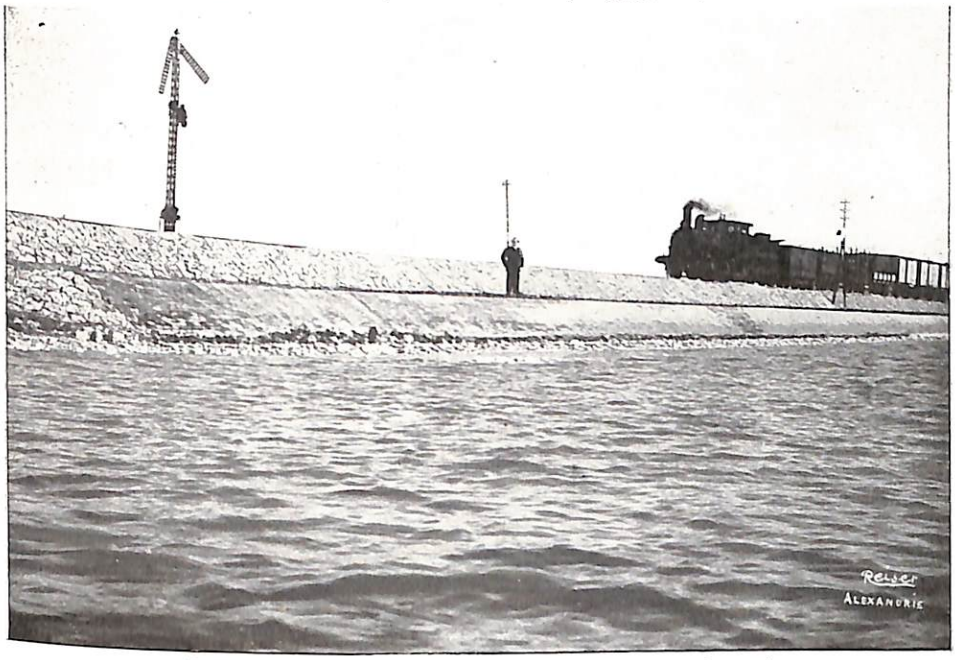


Fig. 66. Cuirasse de la Digue du Mex, près Alexandrie (Egypte).

Après avoir vu le bel aspect de la Cuirasse Decauville sur les 2 berges du Canal Kazed dans sa traversée de la ville de Tantah, et pris connaissance des rapports constatant la résistance de la Cuirasse faite par MM. Hersent, les Ingénieurs Anglais du Gouvernement Egyptien ont adopté notre système, contre la mer, sur une longueur de 1200 m. avec hauteur de 2 m. 72.

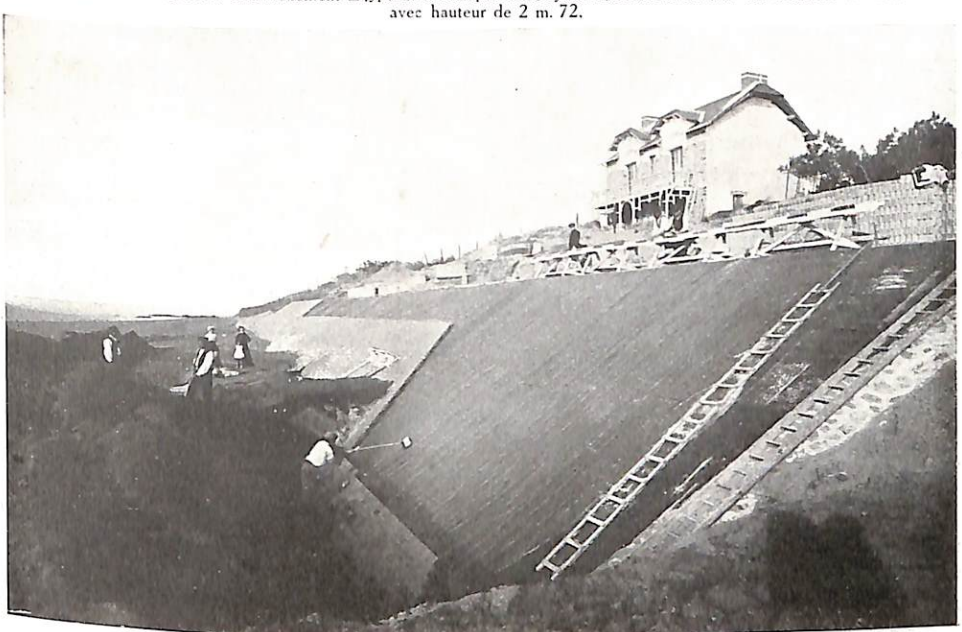


Fig. 67. Cuirasse Decauville, haut. 9m, devant la villa Graziella, à St-Brévin (L.-Inf.)

Exécutée en Oct. 1912 par notre Concessionnaire pour la Loire-Inf., M. Bernard, entrepreneur à Pornic, par ordre de M. Cavelle, architecte à Nantes. Première Cuirasse posée avec notre nouveau fil "Steelcop" N° 18 (voir p. 46), le fil d'aluminium ayant une résistance insuffisante pour la grande hauteur. Cette cuirasse a reçu le baptême de la mer pendant la tempête épouvantable du 22 mars qui ne lui a causé aucun dommage et qui a fortement endommagé les revêtements en pierres qui existaient dans son voisinage.

Ce qu'il faut éviter dans

La protection insuffisante de la base de

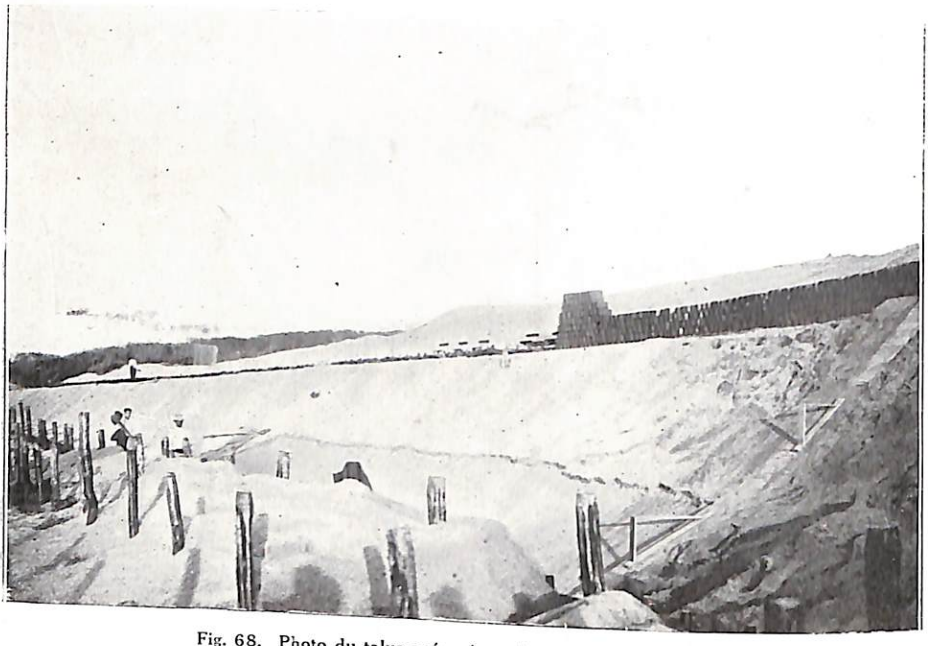


Fig. 68. Photo du talus préparé par la Direction des Forêt
et prêt à recevoir une Cuirasse de 1680 mètres (280 × 6m haut) sur la dune littorale de Soulac (Gironde). On voit à droite les gabarits surmontés d'un niveau d'eau pour régler les talus, pente 2/1 et 3/2.

Notre étude sur la protection des dunes en sable fin ne serait pas complète si, après avoir montré *tout ce qu'il faut faire pour obtenir un travail durable*, nous ne montrions pas d'une façon frappante les accidents qui se produisent si on commet des imprudences.

La première application de la Cuirasse Decauville contre la mer a été faite en Janvier 1908 par le Service Maritime de la Gironde, en nous payant redevance. Le revêtement de 650m fut posé avec pente de 3/2 sur la dune St-Nicolas, à Pointe de Grave, endroit dangereux, où aucun travail n'a pu résister longtemps. Des rochers pesant 2 à 300 kilog. furent projetés sur nos briques par la tempête et la mer s'introduisit par les trous qui n'ont pas été bouchés assez vite. La cuirasse se disloqua peu à peu.

La Direction des Forêts (Ministère de l'Agriculture) encouragée par le bel aspect de la cuirasse de Pointe de Grave à son début, décida une application bien plus importante et disposant d'énormes quantités de pieux provenant des forêts de pins du littoral, elle décida de compléter notre système par des pilotis espacés de 1 m. en quinconce pour servir de brise-lames au pied de la cuirasse de 6 m. de haut. Deux commandes successives portèrent le total à 2780 m. et une violente tempête, survenue les 29-30 octobre 1909 a prouvé son efficacité car rien ne bougea dans la cuirasse et au Sud du revêtement, vers Soulac, la mer enleva sur 8 m. de profondeur 800 m. de long de dunes de 12 m. de haut.

La cuirasse a résisté admirablement pendant 2 ans et aurait résisté indéfiniment sans un malheur survenu eu mars 1910, la mort subite de l'Inspecteur des Forêts qui avait préparé le talus et imaginé la défense de la base. Quelques jours plus tard une tempête terrible enleva tout le sable de la plage, mettant à nu la base de la cuirasse. Personne ne pouvait donner les ordres urgents pour garnir avec des branchages les pieux trop espacés, ce qui aurait corrigé l'imprudence commise. A la marée suivante la mer s'introduisant sous la cuirasse en liquéfia le sable et le treillis de briques, donnant une preuve manifeste de solidité et flexibilité, s'appliqua sans se rompre, avec tous ses ancrages, sur l'argile dans laquelle la base aurait dû être encastrée comme cela a été fait par MM. Hersent à Nacqueville.

la Cuirasse peut amener des Désastres.

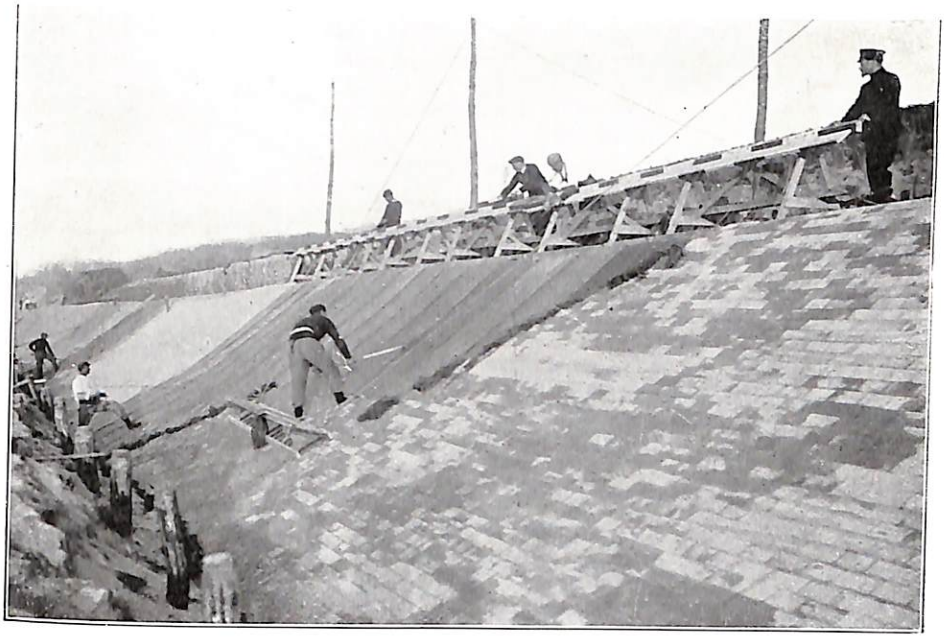


Fig. 69. Photo de la pose de la Cuirasse Decauville sur la dune littorale de Soulac.
On voit les 4 opérations : 1° vérification du talus, 2° pose du carton bitumé, 3° pose des fils, 4° pose des briques. La première commande de 1680 m. terminée le 30 janvier 1909 supporta vaillamment l'épreuve de la grande marée du 22 mars. Une deuxième commande de 1100 m. nous a été donnée faisant un total de 2780 m.

Fig. 70. Cette photo, prise au lendemain du désastre, est vraiment instructive.
On voit le résultat du manque de protection de la base et on constate la flexibilité et la solidité extraordinaire du rideau de briques restées toutes intactes. On les a démontées pour les employer dans une nouvelle Cuirasse ayant sa base descendue dans l'argile, comme ont fait MM. Hersent à Nacqueville, où leur cuirasse est réellement indestructible.

Escaliers de divers types

Nous pouvons offrir trois types d'escaliers

1° Le type le plus simple (larg. 0 m. 66) occupant la place de 3 briques.

2° Le même type, allongé (larg. 1 m, 17) occupant la place de 5 briques, avec ses extrémités arrondies pour qu'elles ne puissent être accrochées par les bateaux.

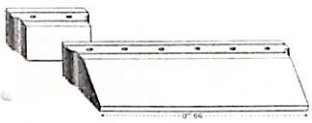


Fig. 71. Marche d'escalier N° 1 sortant du moule. A côté, brique type habituel.

3° Le type encastré, offrant une marche très confortable de 1 m. 17 entièrement encastrée dans la cuirasse. Ce type d'escalier prend la place de 7 briques sur son premier rang et 6 briques sur son 2e rang, comme on peut le constater sur le dessin ci-dessous qui permet de se rendre compte que pour chaque marche il faut 4 blocs de côté (3 du modèle A et 1 du modèle B). Nous avons pu combiner ce type d'escalier encastré d'une façon vraiment pratique en créant seulement 2 modèles, dont un est reproduit une seule fois, et l'autre trois fois en donnant simplement une position différente à ce bloc A.

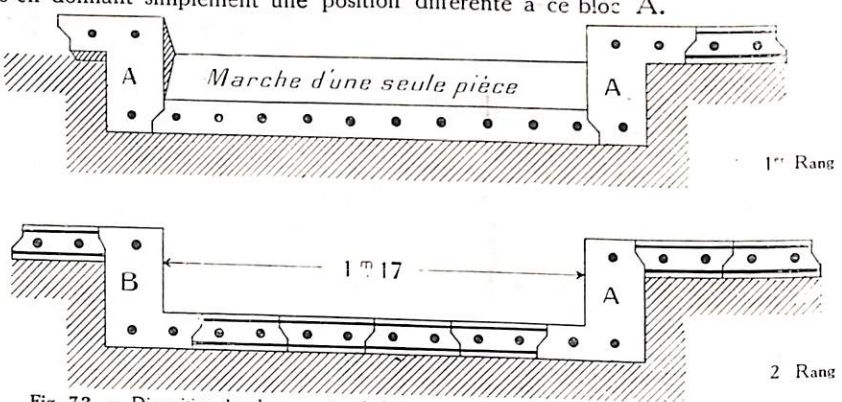


Fig. 72. — Disposition des deux rangées de briques, au milieu desquelles se trouve l'escalier encastré. Cette vue est prise du haut du talus.

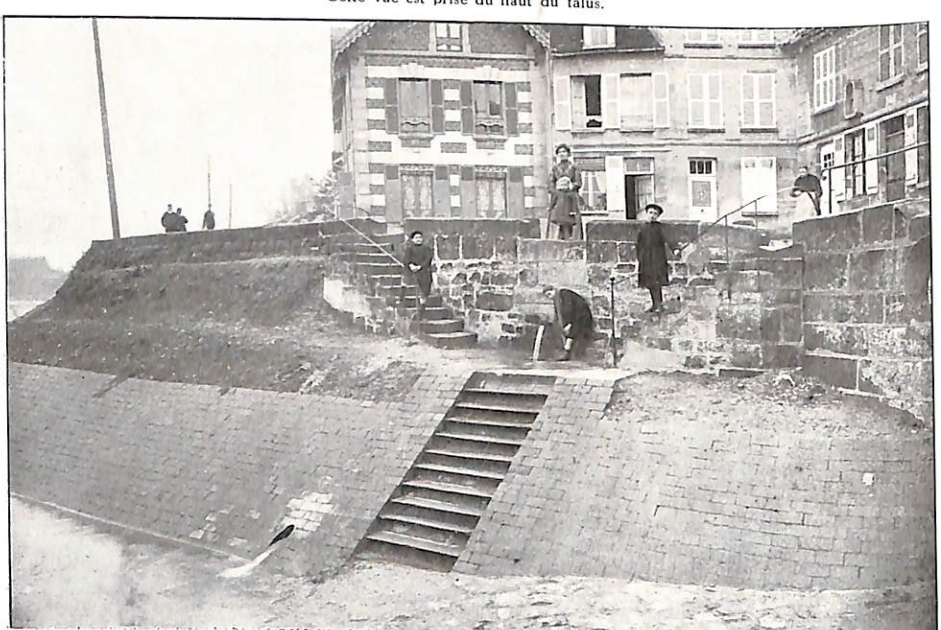


Fig. 73. On voit un escalier encastré sur la photo ci-dessus prise à Pont-Ste-Maxence, sur la rivière d'Oise, où nous avons fait en Septembre 1911, par ordre du Service de la Navigation, trois escaliers de ce type, deux de 23 marches et un de 13, à l'extrémité de la longue cuirasse qui protège le talus (voir fig. 43).

pour la Cuirasse Decauville

La fabrication des marches est très simple, la proportion de ciment doit être en poids : 1 de ciment contre 2 de sable, passé avec soin sans cailloux. Le mortier très mouillé est mis dans le moule dont les parois en bois doivent être huilées avec soin pour éviter l'adhérence du ciment sur les parois. On retire les fiches en bois ou bout de 6 heures et on démoule au bout de 24 heures en été ou 48 heures à l'automne. Un seul moule suffit donc pour faire 3 ou 6 marches par semaine suivant les saisons.

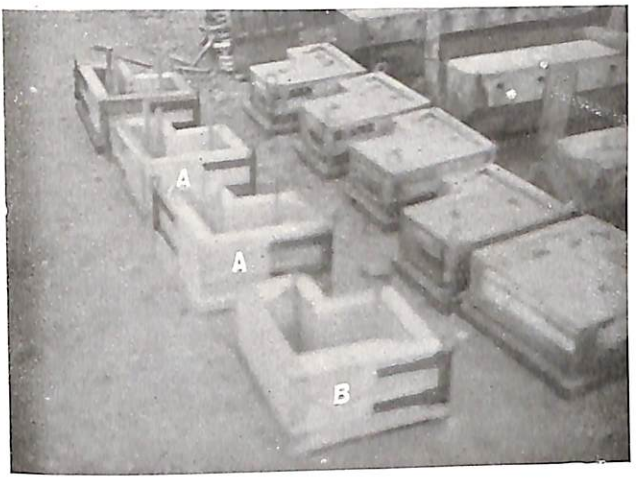


Fig. 74. Moules des blocs d'angle

On intercale dans le moule une cornière 20×45 pour protéger le bord de la marche.

Les moules pour le type simple, long. 0 m.66 ne coûtent que 25 fr., le moule pour type simple allongé coûte 35 francs. Le moule de la marche encastrée avec 3 moules de blocs de côté A et un moule de bloc B revient à 120 fr. Il faut donc compter un amortissement d'au moins 1 fr. par marche. A titre de renseignements pour nos Clients, le prix de revient d'une marche avec ses 4 blocs d'angle, au chantier du Quai de Bercy est de 8 f. 25.

Fig. 75. Notre type d'escalier avec marches encastrées a obtenu un si grand succès qu'il a fallu installer un atelier spécial au chantier de Charenton-Bercy pour fabriquer les 300 marches et les 1.200 blocs d'angle pour les 9 escaliers du quai de Bercy, devant les Magasins Généraux, et les 3 escaliers du quai de Joinville-le-Pont Ce dernier travail a été achevé en décembre 1912. (Voir pages 24-25).

Tarif de la Cuirasse au 1er Mars 1913

AVEC BRIQUES DECAUVILLE (épaisseur 85 m/m)

Nous donnons ci-dessous les prix auxquels les travaux de Cuirasse peuvent être faits par nous et nos Concessionnaires ayant du ciment Portland dans le voisinage, une main-d'œuvre de 0 fr. 50 l'heure au maximum et pas de frais de déplacement du personnel dirigeant. Le talus étant livré préparé avec soin par le Client.

	Le mètre carré
Cuirasse n° 2, en briques de sable et ciment, et fils d'acier galvanisé n° 18, posée à sec ayant au moins 5m de hauteur	Fr. 6 75
— de 2m à 5m	7 »
— de 1m25 à 2m	7 35
— n° 2 bis, avec fils d'acier double galvanisation. Supplément par mètre.	» 15
Plus-value pour pose dans l'eau jusqu'à 2 mètres	1 75
— pour plus grandes profondeurs	Prix à fixer
— n° 3, en briques de sable et ciment, fils de Steelcop n° 18 ou d'aluminium n° 19, posée à sec au moins 5m de hauteur	8 »
— n° 4, — — avec carton cuir spécial	8 75
Préparation du talus	Prix à fixer

Les droits d'octroi, s'il y en a, sont à la charge du Client.

FILS INOXYDABLES

Etant arrivé à la perfection pour l'ensemble de notre Cuirasse flexible, la recherche de fils inoxydables est actuellement notre seule préoccupation. Nous avions trouvé en 1911 des fils d'aluminium extra pur qui ont donné satisfaction à MM. Hersent pour la Cuirasse de Nacqueville près Cherbourg, à M. Watson Murdoch pour la Cuirasse de la Jetée du Mex, à Alexandrie (Egypte) et pour la Cuirasse de l'Hôtel du Home Sainte-Marie, près Cabourg, tous revêtements qui ne dépassent pas 5 mètres. Mais ayant à envisager des revêtements beaucoup plus hauts, pour lesquels la résistance de l'aluminium serait insuffisante, il était indispensable que nous possédions un fil ayant la résistance de l'acier et absolument inoxydable. Nos efforts ont été couronnés de succès et nous avons trouvé deux solutions. La première consiste dans l'emploi du fil "Steelcop" de 3 m/m 4 (n° 18) à âme d'acier de 2 m/m 7 (n° 16) enveloppée d'un dépôt de cuivre d'un tiers de millimètre, ce qui fait 3 m/m 4. L'âme étant en acier à haute résistance ce fil offre une résistance de 45 kil. par millimètre carré soit 405 kil. par fil.

La première application en a été faite avec succès devant la villa Graziella, à St-Brevin-les-Pins, sur un revêtement 3/2 de 9m de hauteur, pour lequel n'aurait pu suffire notre fil d'aluminium n° 19.

Le prix de revient du fil Steelcop au mètre carré est absolument le même que celui du fil d'aluminium, mais sa résistance est plus que double. Nous enverrons à tous les Ingénieurs que la question intéresse un échantillon de ce fil, en appelant leur attention sur l'effet très satisfaisant et vraiment curieux obtenu par notre pince coupante spéciale qui, en coupant l'âme d'acier, la recouvre de cuivre de manière à diminuer le plus possible les chances d'oxydation.

L'autre solution consiste dans l'emploi d'un fil d'acier doux N° 18 à double galvanisation (c'est-à-dire avec 170 grammes de zinc au mètre carré au lieu de 90 grammes sur notre fil ordinaire). La résistance est de 405 kil. par fil. Son emploi est peu coûteux et on devra l'adopter non seulement dans les rivières dont l'eau est douteuse, mais également pour les cuirasses contre la mer dans les endroits où celle-ci ne doit atteindre que les jours de tempête. Il ne peut en effet être considéré comme aussi inoxydable que le fil Steelcop.

TARIF DE LOCATION

DES APPAREILS POUR LA CUIRASSE DECAUVILLE

La création de nos presses à bras à forte pression qui suppriment l'emploi des séchoirs encombrants a simplifié considérablement la confection de notre Cuirasse. Nous pouvons offrir maintenant en France, Italie, Belgique, ces presses avec **Brevet de Concession** (versement préalable de 1500 francs) ou **en simple location.**

Actuellement nous louons une presse à bras type Simplex ou Illicô avec quatre claviers et un échafaudage de pose à raison de 1 fr. 25 par mètre carré, matériel pris en gare de Précy-sur-Oise (chemin de fer du Nord) ou de Turin et Milan pour l'Italie, et **retourné franco même gare à la fin des travaux** (minimum de location 400 mètres carrés). Le transport est peu élevé puisque l'ensemble du matériel ne pèse que 650 kilogr.

La location est payable au départ de la presse pour le minimum de 400 mètres et ensuite à mesure que les briques sont faites, en comptant 32 briques au mètre carré, et le montant doit nous être adressé à la fin de chaque mois. La location se continue tant qu'elle produit un minimum de 200 francs par mois.

Pour les autres pays la location est moins pratique et nous délivrons des Brevets de Concession par lesquels nos Concessionnaires s'engagent à nous payer la redevance de 1 fr. 25 par mètre carré exécuté. En signant le contrat ils doivent nous remettre le montant de la redevance pour 4.000 mètres carrés, ce qui correspond à 100 jours de travail régulier, et nous leur livrons en gare de Marseille, Bordeaux, Le Hâvre, Gênes ou Anvers, une presse à deux moules et quatre claviers qui resteront toujours notre propriété.

Après épuisement de la provision, les redevances doivent nous être adressées tous les trois mois en valeur sur Paris ou autre ville bancable.

Les modèles de nos contrats de concession et de location sont envoyés sur demande.

Nous pouvons fournir des fils d'acier doux à double galvanisation N° 18, d'aluminium extra pur N° 19, ou de Steelcop N° 18, fabriqués spécialement pour nos travaux.

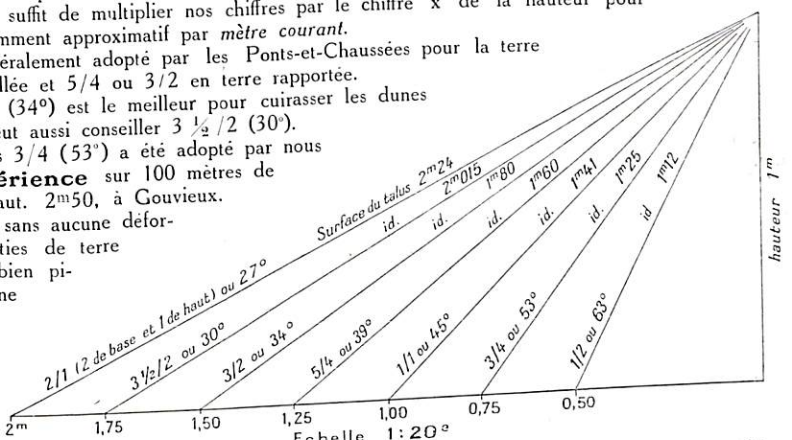
AIDE-MÉMOIRE POUR LES TALUS

Nous avons pensé qu'il pouvait être utile, pour beaucoup de nos Clients, d'avoir sous les yeux les calculs des divers talus pour se rendre compte rapidement de la surface de Cuirasse résultant de tel ou tel talus adopté. Il suffit de multiplier nos chiffres par le chiffre x de la hauteur pour avoir le total suffisamment approximatif par *mètre courant.*

Le Talus généralement adopté par les Ponts-et-Chaussées pour la terre est 1/1 en terre taillée et 5/4 ou 3/2 en terre rapportée.

Le talus 3/2 (34°) est le meilleur pour cuirasser les dunes de sable fin. On peut aussi conseiller 3 1/2 /2 (30°).

Enfin, le talus 3/4 (53°) a été adopté par nous **à titre d'expérience** sur 100 mètres de berges de l'Oise, haut. 2m50, à Gouvieux. Il a très bien tenu sans aucune déformation dans les parties de terre franche rapportée bien pilonnée, mais dans une partie où la terre est glaiseuse, un léger bombement s'est produit pendant les inondations de Fév.Mars 1910.



Nous l'avons laissé tel quel pour que nos Clients puissent se rendre compte que, même dans ces conditions défectueuses, la Cuirasse flexible remplit bien son rôle de protection efficace. Elle se déforme, mais maintient quand même.

CODE TÉLÉGRAPHIQUE

Nos relations avec les pays d'outremer prennent chaque jour plus d'extention, nous avons cru utile de faciliter la correspondance par câble avec nos Clients en les priant de faire usage des mots conventionnels ci-dessous, en adressant leurs télégrammes **DECAUVILLE GOUVIEUX** Quand nous sommes à Paris, le télégramme nous est téléphoné.

Spartacus envoyez un brevet de concession que désirons examiner pour nous ou nos amis.

Spatalla regrette, suis déjà engagé vis-à-vis la maison... veuillez vous entendre avec.

Spasimato acceptons devenir vos concessionnaires, adressons par lettre la somme demandée pour une presse Simplex et 4 claviers, nous prions préparer l'expédition.

Sorbetto — même phrase — adressons télégraphiquement la somme, prions traiter fret et assurance.

Sorbifero expédiez 1 presse Simplex sans clavier

Dussorbi — 2 —

Trisorbi — 3 —

Unillico comme spasimato pour « Illico »

Sottolera grande vitesse pour aller au port payerons différence.

Visacero expédiez une vis complète « Illico ».

Uniboom expédiez 1000 kil. fil acier n° 17, envoyons argent par courrier.

Duoboom 2000 kil. **Triboom** 3000 kil.

Quadboom 4000 kil. **Quinboom** 5000 kil.

Unirobur 1000 kil. fil ac.-galv. n° 18.

Duorobur (comme ci-dessus) etc.

Unidora 1000 kil. fil ac. n° 18 doub. galvanon.

Duodora (comme ci-dessus) etc.

Unifatino dix bobines de 100 m. cable de base, en fil n° 18 double galvanisation.

Duofatino 20 bob. **Trifatino** 30 bob.

Quafatino 40 bob. **Quinfatino** 50 bob.

Mistécop 500 kil. fil steelcop n° 18.

Unistécop 1000 kil. **Duostilcop** 2000 kil.

Tristilcop 3000 kil. **Quinstilco** 5000 kil.

Unialumini 100 kil. fil aluminium n° 19.

Dualumini 200 kil. **Trialumini** 300 kil.

Quintalumini 500 kil. **Mialumini** 1000 kil.

(Les cables de base steelcop et aluminium se font sur place en tordant 2 fils).

Fig. 77. Type de nos Expositions.
(Notre bureau était installé entre les deux talus à Bruxelles)

Cartoni expédiez une caisse de 20 rouleaux carton cuir (240 m. carrés).

Duocartoni 2 cais. **Tricartoni** 3 cais

Stearina Pas reçu argent prière envoyer de suite et le matériel qui est disponible partira pour le port indiq-

Straponti Argent reçu est insuffisant envoyer télégraphiqu. complément

Statuto Commande pourra être rendue au port indiqué pour le

Pilonetto Reçois votre demande de matériel. Le tout est disponible.

Robinson vous gagneriez du temps si vous adressiez l'argent télégraphiquement.

Sperando envoyez le catalogue de la Cuirasse Decauville (der. édition)

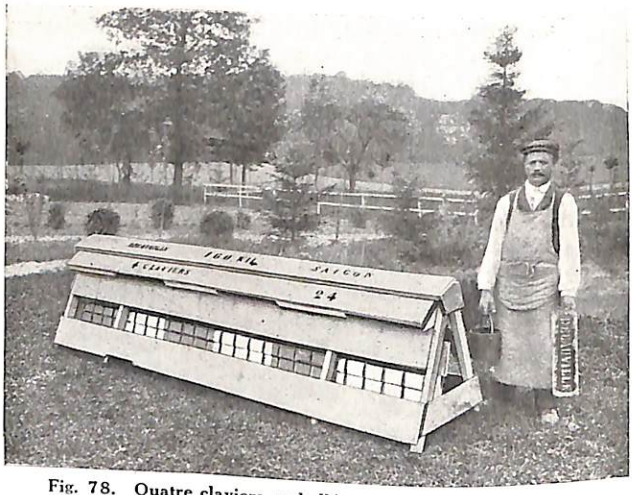


Fig. 78. Quatre claviers emballés pour l'exportation.
Un seul reste monté comme modèle et trois sont démontés. Le poids de ces 4 objets encombrants n'est que 160 kil. avec un cubage de 2 m. 41. Nos clients ont donc généralement intérêt à faire construire sur place les claviers dont ils auront besoin après avoir reçu les 4 premiers.

LA "CORAZA" en ARGENTINE

Depuis l'impression de ce Catalogue, nous avons reçu 2 photos qui devraient être intercalées page 37, sous la rubrique ; **La Lutte contre les Torrents.**

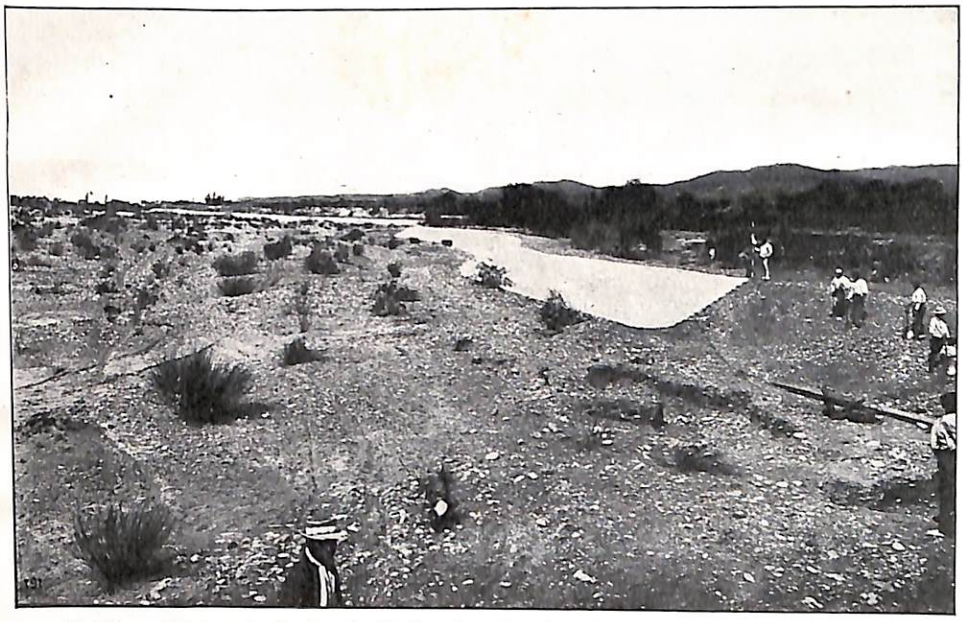


Fig. 79. — Cuirasse des berges du Rio San Juan (province de San Juan) République Argentine, par ordre de la " Direccion General de Irrigacion " Ministerio de Obras Publicas.

Notre Concessionnaire ayant obtenu pour ses débuts la commande d'une Cuirasse de 1.200 m. de long sur 5 m. haut., talus 3/2, a fait les 200 000 briques nécessaires avec 3 presses " Illico ". La main d'œuvre était médiocre et coûteuse. Nous avons donc cherché et trouvé, en collaboration avec M. Maurice Mollard, la " Briqueterie automobile " qui fait 8.000 briques en 10 heures, avec une grande économie de main d'œuvre.

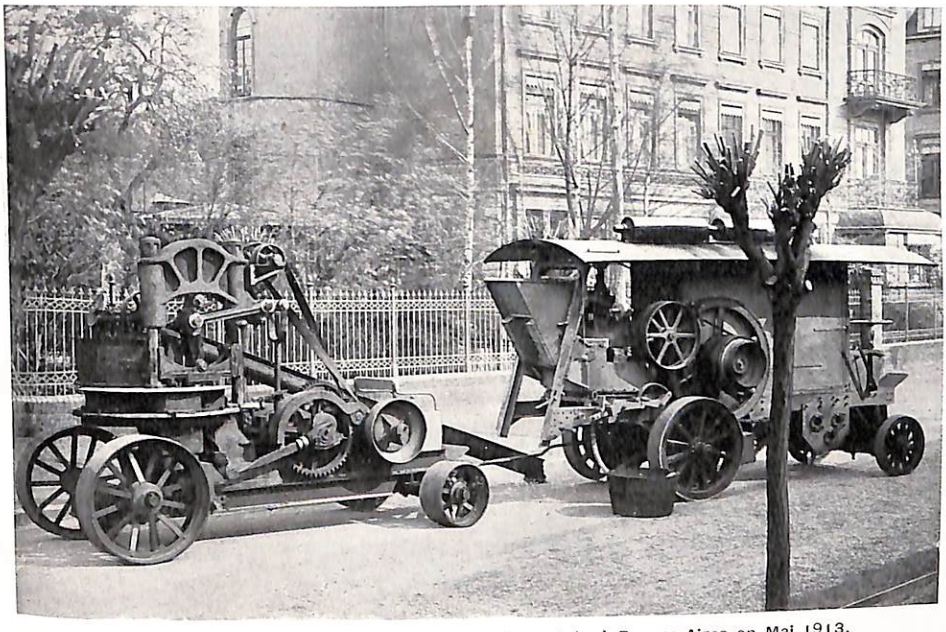


Fig. 80. — La première Briqueterie automobile arrivée à Buenos-Aires en Mai 1913.

Pour les cuirassements en Argentine, il faut s'adresser à M. Mollard. Ingénieur. 188, Calle Esmeralda, à Buenos Aires.
Pour l'Uruguay à M. Mollard, 37, San José, à Montevideo.
Pour le Brésil à M. Mollard, 109, Avenida Rio Branco, à Rio de Janeiro.

LA CUIRASSE en BELGIQUE

Au Fort de Breendonck.

La Cuirasse Decauville a obtenu à l'Exposition de Bruxelles, un **GRAND PRIX,** la plus haute récompense, et la Direction du Génie du Ministère de la Guerre de Belgique a été notre premier Client dans ce pays, en décidant de protéger avec notre système de revêtement flexible les talus d'un des nouveaux forts du Secteur d'Anvers, installé comme au milieu d'un lac.

Il nous est impossible, on le comprendra, de reproduire une photo de ce travail intéressant, mais il nous est permis de dire que les briques ont été faites avec une presse type " Illico " en location, et cette Cuirasse a été posée sur talus 2/1, hauteur 1m 75, par les soldats du Génie, dans le but de protéger le talus le plus exposé au clapotis des vagues produites par le vent de la mer, qui se trouve à quelques kilomètres, sur des fossés de 50 mètres de largeur qui entourent le fort de Breendonck.

Au Château de Mélis, près Puers.

Dès que ces travaux ont été terminés, un grand propriétaire voisin, le Vicomte Edmond de Beughem, qui a installé un élevage considérable des belles races de volailles de Malines dans un parc superbe autour du Château historique de Mélis, nous a demandé la presse pour entreprendre la protection de berges d'étangs avec notre système de Cuirasse de faible hauteur (5 briques seulement).

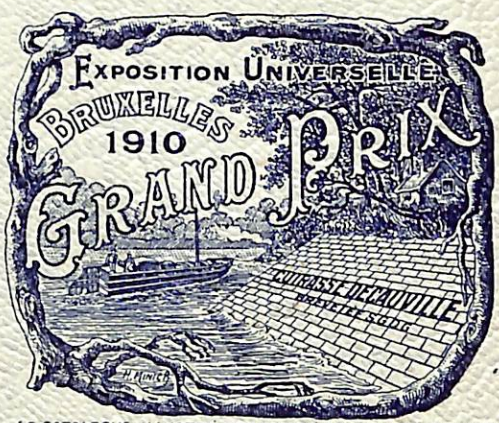
Le sable de l'Escaut est assez coûteux et le Vicomte de Beughem a décidé de faire ses briques avec le machefer très poussiéreux provenant de sa consommation annuelle de cent tonnes de charbon. Ces briques faites avec 1 ciment et 4 machefer (en volume) sont superbes. Elles pèsent seulement 3 kil. 510 l'une.

Cette idée ingénieuse méritait d'être signalée.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15933
116370

LONDRES 1909

DIPLOME D'HONR



LE CATALOGUE ILLUSTRÉ EST ENVOYÉ FRANCO SUR DEMANDE
à Mr DECAUVILLE. Ing civil anc sénateur. 7. Bd Beauséjour. PARIS

TURIN 1911

GRAND PRIX